

Επιχειρηματικό σχέδιο δράσης για την ανάπτυξη επιχείρησης εκμετάλλευσης φωτοβολταϊκού πάρκου



ΑΤΕΙ ΚΡΗΤΗΣ ΣΧΟΛΗ ΔΙΟΙΚΗΣΗΣ
& ΟΙΚΟΝΟΜΙΑΣ

ΤΜΗΜΑ ΔΙΟΙΚΗΣΗ
ΕΠΙΧΕΙΡΗΣΕΩΝ

Παπαδάκης Νίκος Α.Μ:2612

**Επιβλέπων Καθηγητής:
Ρομπογιαννάκης Ιωάννης**

Ηράκλειο, Ιούνιος 2011



Περιεχόμενα

ΕΥΧΑΡΙΣΤΙΕΣ	5
ΠΕΡΙΛΗΨΗ	6
Εισαγωγή	7
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 1	9
1. Στοιχεία φορέα επένδυσης	9
1.1. Ταυτότητα του φορέα	9
1.2. Στοιχεία μετόχων εταιρών	9
1.3. Περιγραφή Δραστηριοτήτων του Φορέα.....	10
1.3.1. Προφίλ της εταιρίας.....	10
1.3.2. Προϊόντα της εταιρείας.....	10
1.3.3. Το Ανθρώπινο Δυναμικό	10
1.4. Οικονομικά στοιχεία	11
1.5. Μέγεθος της επιχείρησης	11
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 2	12
ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ ΕΠΕΝΔΥΣΗΣ	12
2.1 Περιγραφή.....	12
2.1.1 Σκοπιμότητα Επένδυσης	12
2.1.2 Περιγραφή προϊόντων	14
2.1.3. Πρώτες ύλες	14
2.1.4. Συνοπτική παρουσίαση των τεχνικών στοιχείων του επενδυτικού σχεδίου.....	15
2.1.5. Απασχόληση	16
2.1.6. Τόπος εγκατάστασης νέας μονάδας	16
α. Οικόπεδο	16
β. Υποδομή περιοχής.....	17
2.1.7. Χρονοδιάγραμμα.....	17
2.1.8. Εγκρίσεις - άδειες.....	19
2.1.9. Φωτοβολταϊκά στοιχεία πυριτίου.....	19
2.1.9.α Τύποι φωτοβολταϊκών στοιχείων πυριτίου	21
2.2 Τεχνικά Στοιχεία	22
2.2.1. Παραγωγική διαδικασία	22
2.2.1α Προσδιορισμός της ενεργειακής απόδοσης της περιοχής εγκατάστασης.....	23
2.2.1α Προσδιορισμός της παραγομένης ηλεκτρικής ενέργειας	24
2.2.1.β Τεχνικά χαρακτηριστικά σταθμού παραγωγής.....	25

2.2.1.γ Τεχνικά χαρακτηριστικά εξοπλισμού συστήματος παραγωγής.....	30
2.2.1.δ Κατανάλωση ενέργειας.....	35
2.2.2. Περιγραφή επενδυτικού σχεδίου	36
2.2.2α Κτιριακές εγκαταστάσεις	36
2.2.2β Μηχανολογικός εξοπλισμός.....	36
2.2.3β.Δαπάνες μεταφοράς και εγκατάστασης.....	38
2.2.4β.Λοιπός εξοπλισμός.....	43
2.2.5β.Μεταφορικά μέσα.....	43
2.2.6β.Δαπάνες αγοράς τεχνογνωσίας	43
2.2.7β.Έργα περιβάλλοντος χώρου	43
2.2.8β.Έργα υποδομής	45
2.2.9β.Δαπάνες Μελετών και Συμβούλων.....	45
2.3. Κόστος επένδυσης - χρηματοδότηση.....	46
2.3.1Ανάλυση κόστους.....	46
2.3.2.Χρηματοδοτικό σχήμα	46
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 3	48
3.1 Περιγραφή των κλάδων δραστηριότητας.....	48
3.2 Περιγραφή & Τεχνολογία Φωτοβολταϊκών Συστημάτων.....	48
3.2.1 Βαθμός Απόδοσης.....	51
3.2.2. Πλεονεκτήματα / Μειονεκτήματα	52
3.2.3.Εφαρμογές των φωτοβολταϊκών συστημάτων.....	53
3.2.3.α.Παραδείγματα Εφαρμογών	55
3.2.3 Κίνητρα για την εγκατάσταση Φ/Β συστημάτων.....	56
3.2.3.1 Κίνητρα στην Ελλάδα	56
3.2.3.2 Κίνητρα στην Ευρωπαϊκή Ένωση.....	58
3.3 Διεθνείς εξελίξεις και εθνική στρατηγική στους τομείς των ΑΠΕ και της ΕΑ.....	58
3.3.1 Πρόγραμμα ανάπτυξης Φωτοβολταϊκής Ενέργειας σύμφωνα με την 5 ^η Εθνική Έκθεση για το επίπεδο διείσδυσης της ανανεώσιμης ενέργειας το 2010 – Υπουργείο Ανάπτυξης	64
3.3.2 Εθνικό Κανονιστικό πλαίσιο.....	67
3.4 Η συνεισφορά των ΑΠΕ στο Ενεργειακό Ισοζύγιο	70
3.4 .1Η κατάσταση των ΑΠΕ στην Ελλάδα	70
3.4 .1.α.Η συνολική εγκατεστημένη ισχύς των Α.Ε.Π. το έτος 2010.....	81
3.5 Η εξέλιξη της οικονομικής ανάπτυξης και της κατανάλωσης ενέργειας.....	82

3.6 Βασικοί δείκτες Ενεργειακής Έντασης στην Ελλάδα.....	85
3.7 Τιμές Πώλησης Ηλεκτρικής Ενέργειας από Α.Π.Ε.	87
3. 8 Ευρωπαϊκή Αγορά Ηλεκτρικής Ενέργειας από Α.Π.Ε.	90
3.8.1 Παραγωγή Ηλεκτρικής Ενέργειας από Α.Π.Ε.	90
3.8.2 Η Συνολική Παραγωγή Ηλεκτρικής Ενέργειας στην Ευρώπη.....	97
3.8.3 Η Συνολική Κατανάλωση Ηλεκτρικής Ενέργειας στην Ευρώπη.....	102
3.9 Ανανεώσιμες Πηγές Ενέργειας & Διεθνή Αγορά	106
3.10 Συμπεράσματα – Προοπτικές	108
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 4	110
ΠΡΟΟΠΤΙΚΕΣ ΚΕΡΔΟΦΟΡΙΑΣ ΔΡΑΣΤΗΡΙΟΤΗΤΑΣ-ΒΙΩΣΙΜΟΤΗΤΑ ΜΟΝΑΔΑΣ	110
4.1 Προβλέψεις πωλήσεων.....	110
4.2. Κοστολόγηση.....	112
4.2.1. Αρχική επένδυση.....	113
4.2.2. Αμοιβές προσωπικού	113
4.2.3. Συντήρηση μηχανημάτων και εγκαταστάσεων	113
4.2.4. Ασφάλιστρα μηχανημάτων και εγκαταστάσεων	114
4.3. Λογαριασμός Εκμετάλλευσης.....	117
4.4. Ροές Κεφαλαίων.....	119
4.5. Ταμειακές ροές (CASH FLOW).....	119
4.6. Αξιολόγηση της επένδυσης.....	121
4.6.1. Καθαρά Παρούσα Αξία.....	121
4.6.2. Εσωτερικός Βαθμός Απόδοσης (IRR)	122
4.7. ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ	122
ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ	124

ΕΥΧΑΡΙΣΤΙΕΣ

Η εκπόνηση μιας ερευνητικής εργασίας είναι μια πολύπλοκη και πολυσύνθετη διαδικασία, η οποία απαιτεί πολλές ώρες δουλειάς και μεγάλη υπομονή. Θα ήθελα να ευχαριστήσω θερμά όλους εκείνους που συμπορεύτηκαν και συνέβαλαν, ο καθένας με το δικό του τρόπο, στην ολοκλήρωση της παρούσας πτυχιακής εργασίας.

Ιδιαίτερα θέλω να ευχαριστήσω τον επιβλέποντα καθηγητή μου κ. Ρομπογιαννάκη Ιωάννη για την αμέριστη βοήθειά του και τη μεγάλη υπομονή που έδειξε. Χωρίς την καθοδήγηση του, την βοήθεια του δεν θα ήταν εφικτή η ολοκλήρωση αυτής της προσπάθειας.

Οφείλω ένα μεγάλο ευχαριστώ τον ιδιοκτήτη της εταιρίας Creta Sun Energy, ο οποίος μου παραχώρησε χωρίς δισταγμό πολλά από τα οικονομικά στοιχεία της επιχείρησής του και κάθε άλλη πληροφορία και βοήθεια όταν του ζητήθηκε.

Θέλω ιδιαίτερα να ευχαριστήσω τον κ. Ανδρουλάκη Αντώνιο, μηχανολόγο με ειδίκευση σε θέματα ανανεώσιμων πηγών ενέργειας για την καθοριστική παρέμβαση και συμμετοχή του τόσο σε τεχνικά όσο και σε οικονομικά θέματα, καθώς επίσης και στο δύσκολο έργο αναζήτησης βιβλιογραφίας.

Τέλος, θέλω να εκφράσω την ευγνωμοσύνη μου προς τους γονείς μου, Μιχαήλ και Ευαγγελία, για τη ψυχική και οικονομική τους στήριξη καθ' όλα τα χρόνια της φοιτητικής μου πορείας, κρίνοντάς την καταλυτικής σημασίας για την λήψη του πτυχίου μου.

ΠΕΡΙΛΗΨΗ

Η παρούσα πτυχιακή εργασία εξετάζει τη δυνατότητα παραγωγής ηλεκτρικής ενέργειας από την εκμετάλλευση της ηλιακής ακτινοβολίας μέσω φωτοβολταϊκών συστημάτων. Κύριος στόχος της μελέτης είναι η ανάπτυξη επιχειρησιακού σχεδίου για την ανάπτυξη επιχείρησης εκμετάλλευσης φωτοβολταϊκού πάρκου.

Στα πρώτα δύο κεφάλαια της μελέτης αναφέρονται στην ανάπτυξη επιχειρησιακού σχεδίου για την Εγκατάσταση φωτοβολταϊκών συστημάτων απορρόφησης της ηλιακής ακτινοβολίας και παραγωγής ηλεκτρικής ενέργειας. Θα παρουσιαστεί συνοπτικά η επιχείρηση και θα περιγραφεί η προτεινόμενη επένδυση και οι αντικειμενικοί της στόχοι.

Στην συνέχεια, θα εξεταστεί η υφιστάμενη κατάσταση στο χώρο των ανανεώσιμων πηγών ενέργειας και ειδικά στο χώρο των φωτοβολταϊκών, τόσο στην Ελλάδα όσο και σε χώρες του εξωτερικού, καθώς επίσης και οι προσπάθειες ενίσχυσης που γίνονται από τις εκάστοτε κυβερνήσεις. Θα εξεταστούν οι τάσεις που επικρατούν στις διάφορες χώρες για την προώθηση των φωτοβολταϊκών και θα προσπαθήσουμε να αναδείξουμε την ανάγκη αξιοποίησης της ηλιακής ενέργειας.

Κατόπιν παρατίθεται το θεσμικό πλαίσιο που αναπτύχθηκε προκειμένου να ενθαρρύνει την παραγωγή ηλεκτρικής ενέργειας από ανανεώσιμες πηγές στην Ευρωπαϊκή Ένωση και στην Ελληνική Επικράτεια. Θα παρουσιαστούν οι νομοθετικές ρυθμίσεις στη Ελλάδα, καθώς και τα κίνητρα μέσω εθνικών και ευρωπαϊκών προγραμμάτων, που σκοπό έχουν την ενίσχυση της επενδυτικής δραστηριότητας προς την κατεύθυνση της παραγωγής ενέργειας.

Στο τέταρτο κεφάλαιο παρουσιάζονται οι χρηματικές ροές (προβλεπόμενες) οι προοπτικές κερδοφορίας και βιωσιμότητας της επιχείρησης. Από την ανάλυση των αποτελεσμάτων και την αξιολόγηση της επένδυσης, προέκυψε ότι η παρούσα επενδυτική προσπάθεια είναι συμφέρουσα και προτείνεται να πραγματοποιηθεί.

Εισαγωγή

Ο πληθυσμός των ανθρώπων της γης έχει ξεπεράσει πια τα 7 δισεκατομμύρια. Οι άνθρωποι χρειάζονται ενέργεια για να βελτιώσουν το επίπεδο της διαβίωσης τους. Πολλοί επιστήμονες μάλιστα συσχετίζουν την ποιότητα διαβίωσης με την κατανάλωση ενέργειας. Πολλές αναπτυσσόμενες χώρες αυξάνουν ραγδαία την εγκατεστημένη ισχύ τους κάτι που είναι και αποτέλεσμα του αυξανόμενου βιοτικού επιπέδου τους. Στην Δημοκρατία της Κίνας το 1997 κατασκευάζονταν μονάδες παραγωγής ηλεκτρικής ενέργειας με ρυθμό 300MW / εβδομάδα (η συνολική εγκατεστημένη ισχύς στην Ελλάδα είναι περίπου 12.500MW).

Η παραγωγή ενέργειας έχει άμεσες επιπτώσεις στο φυσικό περιβάλλον. Οι ορυκτοί ενεργειακοί πόροι εξαντλούνται και ταυτόχρονα έχουν δυσμενείς επιπτώσεις στη φύση. Οι ανανεώσιμες πηγές ενέργειας εμφανίζονται ως η μόνη λύση για να διατηρηθεί μελλοντικά η ζωή στον πλανήτη. Το ενεργειακό πρόβλημα ήταν πάντα στην επικαιρότητα τις τελευταίες δεκαετίες που διανύουμε και πολλές φορές υπήρξε το αίτιο (ως διεκδικούμενος φυσικός πόρος ή ως πηγή ισχύος) για μεγάλες πολιτικοοικονομικές ανακατατάξεις στον παγκόσμιο χάρτη. Τα τελευταία χρόνια μάλιστα και με δεδομένο ότι κάποιοι από τους φυσικούς πόρους είναι πεπερασμένοι (άνθρακας, πετρέλαιο, φυσικό αέριο) ο ανταγωνισμός για τον έλεγχο της αγοράς ενέργειας έχει γίνει ακόμα πιο έντονος. Οπότε λογικό ήταν τα βλέμματα όλων να στραφούν στην παραγωγή ενέργειας μέσω ανανεώσιμων πηγών ενέργειας. Μια από αυτές είναι και τα *φωτοβολταϊκά συστήματα* (Φ/Β Σ), που ως βασική πρώτη ύλη έχουν την ηλιακή ενέργεια.

Το φωτοβολταϊκό φαινόμενο ανακαλύφθηκε το 1839 και χρησιμοποιήθηκε για πρακτικούς σκοπούς στα τέλη της δεκαετίας του '50 σε διαστημικές εφαρμογές. Τα φωτοβολταϊκά (Φ/Β) συστήματα έχουν τη δυνατότητα μετατροπής της ηλιακής ενέργειας σε ηλεκτρική. Ένα τυπικό Φ/Β σύστημα αποτελείται από το Φ/Β πλαίσιο ή ηλιακή γεννήτρια ρεύματος και τα ηλεκτρονικά συστήματα που διαχειρίζονται την ηλεκτρική ενέργεια που παράγεται από τη Φ/Β συστοιχία.

Η μονάδα ηλεκτρικής ενέργεια είναι η κιλοβατώρα (kilowatt-hour). Μία κιλοβατώρα θεωρητικά αντιστοιχεί στην ενέργεια που καταναλώθηκε από μια συσκευή ισχύος 1kilowatt (κιλοβάτ) που λειτούργησε για την διάρκεια της μιας ώρας (1hour).

$$1 \text{ kWh} = 1 \text{ kW} \times 1 \text{ h} = 1 \text{ kilowatt-hour} = 1 \text{ κιλοβατώρα}$$

Υποδιαιρέσεις μονάδας ενεργού ισχύος:

$$1 \text{ kW (kilowatt)} = 1000 \text{ W (watt)}$$

$$1 \text{ MW (megawatt)} = 1000 \text{ kW (kilowatt)}$$

$$1 \text{ TW (terawatt)} = 1000 \text{ MW (megawatt)}$$

Στην πραγματικότητα η κιλοβατώρα είναι η μονάδα μέτρησης της κατανάλωσης ή παραγωγής ενεργού ισχύος.

Καθώς το κόστος των Φ/Β συστημάτων συνεχίζει να μειώνεται, όλο και περισσότερες Φ/Β εφαρμογές γίνονται οικονομικά ανταγωνιστικές, σε σύγκριση με παραγωγή ενέργειας από συμβατικές μορφές. Παράλληλα, η αυξανόμενη ευαισθησία της κοινής γνώμης, λόγω των δυσμενών περιβαλλοντικών επιπτώσεων από τις συμβατικές μεθόδους παραγωγής και χρήσης ενέργειας, σε συνδυασμό με τα πλεονεκτήματα των Φ/Β συστημάτων, έχει σαν αποτέλεσμα αυτά να αποτελούν μια από τις περισσότερα υποσχόμενες ενεργειακές τεχνολογίες.

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 1

1. Στοιχεία φορέα επένδυσης

1.1. Ταυτότητα του φορέα

Ο φορέας της επένδυσης είναι η ομόρρυθμος εταιρία με την επωνυμία “ΠΑΠΑΔΑΚΗΣ ΙΩΑΝΝΗΣ ΚΑΙ ΣΙΑ Ο.Ε.”. Η εταιρία ιδρύθηκε την 8^η Σεπτεμβρίου του έτους 2010. Η έδρα της εταιρίας βρίσκεται στο χωρίο Άρβη, στον δήμο Άνω Βιάννου, στον νομό Ηρακλείου Κρήτης. Σκοπός της εταιρίας σε αυτούς τους δύσκολους καιρούς από την σπατάλη των φυσικών πόρων της γης (πετρέλαιο κτλ), είναι η εγκατάσταση ενός σύγχρονου φωτοβολταϊκού πάρκου στην περιοχή της έδρας της εταιρίας, χρησιμοποιώντας την ηλιακή ακτινοβολία με βάση του φωτοβολταϊκό φαινόμενο. Η διάρκεια της εταιρίας είναι τριακονταετής και λήγει της 8 Σεπτεμβρίου το 2040.

1.2. Στοιχεία μετόχων εταιρών

Η μετοχική σύνθεση της εταιρίας περιγράφεται στον πίνακα που ακολουθεί:

ΜΕΤΟΧΟΣ	ΠΟΣΟΣΤΟ ΣΥΜΜΕΤΟΧΗΣ
ΠΑΠΑΔΑΚΗΣ ΙΩΑΝΝΗΣ	50%
ΠΑΠΑΔΑΚΗ ΣΟΦΙΑ	50%

Οι δύο παραπάνω εταίροι εκτός από την κοινή επιχειρηματική δράση τους ενώνουν και οικογενειακή δεσμοί καθώς είναι αδέρφια, έτσι η εταιρία αποκτά ένα επιπλέον πλεονέκτημα καθώς υπάρχει καλύτερη συνεννόηση μεταξύ των δύο εταίρων.

Ο Παπαδάκης Ιωάννης κάτοικος Ηρακλείου Κρήτης με ΑΔΤ Χ5896 και ΑΦΜ 155638996/Α ΔΟΥ Ηρακλείου, είναι διοικητικό στέλεχος και μέτοχος σε μια άλλη εταιρία που ασχολείται με εισαγωγές διαφόρων ειδών. Έχει ολοκληρώσει της σπουδές του στην Α.Σ.Ο.Ε. πανεπιστήμιο οικονομικών στην Αθήνα με μεταπτυχιακά στην λογιστική.

Η Παπαδάκη Σοφία κάτοικος χωριού Άρβη στον νομό Ηρακλείου Κρήτης με ΑΔΤ Χ5960 και ΑΦΜ 556236858/ΔΟΥ Αρκαλοχωρίου, είναι ηλεκτρολόγος απόφοιτη του ΤΕΙ Ηλεκτρολογίας του Ηρακλείου Κρήτης, με μεταπτυχιακό στην ηλεκτρική ενέργεια.

Η έκταση που απαιτείται για την εγκατάσταση της φωτοβολταϊκής μονάδας ανήκει εξά διαιρέτου στους δύο μετόχους και πλέον έχει μεταγραφή στα βιβλία της εταιρίας,

1.3.Περιγραφή Δραστηριοτήτων του Φορέα

1.3.1.Προφίλ της εταιρίας

Είναι μια νεοσύστατη εταιρία χωρίς άλλες χρήσης στο ενεργητικό της, όμως οι εταίροι της οποίας έχουν εμπειρία στις επιχειρήσεις. Επιδίωξη της εταιρίας είναι η στροφή στην πράσινη επιχειρηματικότητα και η εκμετάλλευση των ανανεώσιμων πηγών ενέργειας όπως ο Ήλιος.

1.3.2. Προϊόντα της εταιρείας

Η εταιρία " Παπαδάκης Ιωάννης κ σια ο.ε." θα παράγει ηλεκτρική ενέργεια (μέσω φωτοβολταϊκών πάνελ από την ηλιακή ακτινοβολία) την οποία θα πουλάει στην ΔΕΗ σε μια προκαθορισμένη τιμή, για μια συγκεκριμένη περίοδο 20 ετών.

1.3.3.Το Ανθρώπινο Δυναμικό

Η εταιρία θα απασχολεί αποκλειστικά τους δύο μετόχους της σε όλη την διάρκεια της λειτουργίας της, πιθανόν να χρειαστούν και προσωπικό για εποχιακή εργασία ένα με δύο άτομα τον χρόνο.

1.4. Οικονομικά στοιχεία

Οι δύο εταίροι αποφάσισαν σαν αρχικό κεφάλαιο για την εταιρία να καταθέσουν το ποσό των 90.000€ (45.000€ ανά μέτοχο) στην τράπεζα για τις ανάγκες του έργου καθώς δεν υπάρχουν έσοδα από προηγούμενες δραστηριότητες της επιχείρησης.

1.5. Μέγεθος της επιχείρησης

Τόσο από άποψη κεφαλαίων όσο και από την άποψη του ετήσιου κύκλου εργασιών η επιχείρηση κατατάσσεται στην κατηγορία των μικρομεσαίων.

ΚΑΤΗΓΟΡΙΑ	ΕΤΗΣΙΟΣ ΚΥΚΛΟΣ
Πολύ μικρές	έως 10 υπαλλήλους και κύκλο εργασιών έως 2 εκ. €
Μικρές	έως 50 υπαλλήλους και κύκλο εργασιών έως 10 εκ. €
Μεσαίες	έως 250 υπαλλήλους και κύκλο εργασιών έως 50 εκ. ευρώ
Μεγάλες	περισσότερους από 250 υπαλλήλους και κύκλο εργασιών μεγαλύτερο από 50 εκ. €

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 2

ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ ΕΠΕΝΔΥΣΗΣ

2.1 Περιγραφή

2.1.1 Σκοπιμότητα Επένδυσης

Ο σκοπός της επένδυσης είναι η ίδρυση και εγκατάσταση μονάδας παραγωγής ηλεκτρικής ενέργειας ισχύος **80 KW** με τη χρήση διασυνδεδεμένου φωτοβολταϊκού συστήματος. Η εγκατάσταση του φωτοβολταϊκού Πάρκου θα γίνει σε αγροτεμάχιο έκτασης 4.000 m² το οποίο βρίσκεται στη θέση πευκαράς, του Δ.Δ. Αγίου Βασιλείου, Δήμου Βιάννου του Νομού Ηρακλείου.

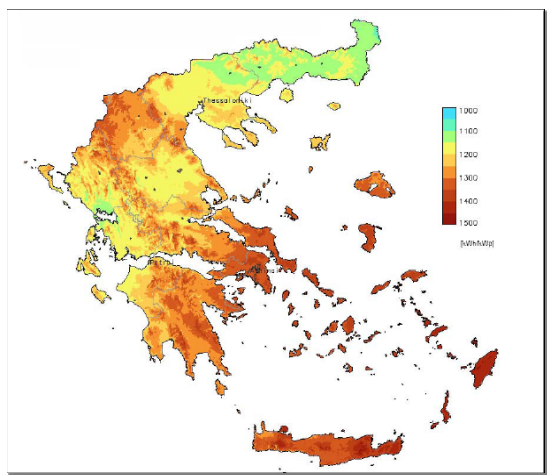
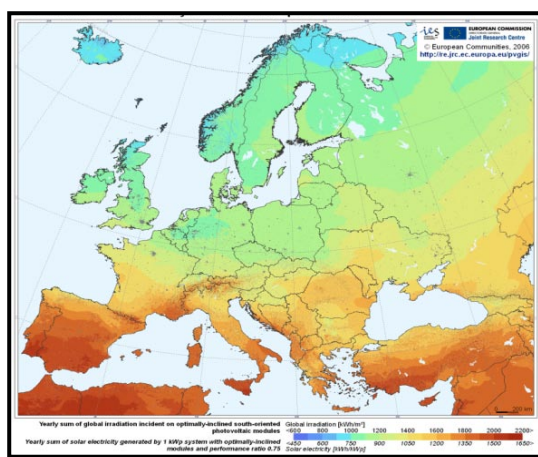
Στόχος του επενδυτικού σχεδίου είναι η εγκατάσταση σύγχρονου εξοπλισμού φωτοβολταϊκών συστημάτων για την αποδοτική εκμετάλλευση του φωτοβολταϊκού φαινομένου με σκοπό τη μετατροπή της ηλιακής ενέργειας σε ηλεκτρική, την χρήση στοιχείων λεπτού υμενίου(Thin Film). Το σύστημα παραγωγής ηλεκτρισμού με φωτοβολταϊκά πάνελ θα χρησιμοποιηθεί σε συνδυασμό με το δίκτυο της ΔΕΗ. Αυτό σημαίνει ότι το παραγόμενο ηλιακό ρεύμα θα πωλείται στη ΔΕΗ έναντι μιας ορισμένης από το νόμο τιμής για χρονικό διάστημα το οποίο θα συμφωνηθεί.

Μηδενική ρύπανση, αθόρυβη λειτουργία, αξιοπιστία και μεγάλη διάρκεια ζωής, απεξάρτηση από την τροφοδοσία καυσίμων για τις απομακρυσμένες περιοχές, δυνατότητα επέκτασης ανάλογα με τις ανάγκες, ελάχιστη συντήρηση. Αυτά είναι μερικά μόνο από τα πλεονεκτήματα που προσφέρει η αξιοποίηση του ηλιακού ηλεκτρισμού, της ηλεκτρικής ενέργειας δηλαδή η οποία παράγεται από φωτοβολταϊκά συστήματα (Φ/Β) που τιθασεύουν την ηλιακή ακτινοβολία.

Η ηλιακή ενέργεια είναι μια **καθαρή, ανεξάντλητη, ήπια και ανανεώσιμη ενεργειακή πηγή**. Η ηλιακή ακτινοβολία δεν ελέγχεται από κανέναν και αποτελεί ένα ανεξάντλητο εγχώριο ενεργειακό πόρο, που παρέχει **ανεξαρτησία, προβλεψιμότητα και ασφάλεια στην ενεργειακή τροφοδοσία**.

Είναι εύκολα αντιληπτό ότι το όφελος από μια τέτοια εγκατάσταση παραγωγής ενέργειας από φωτοβολταϊκά συστήματα, δεν είναι μόνο το οικονομικό κέρδος, αλλά και η προστασία του περιβάλλοντος, αφού αξιοποιείται μια Ανανεώσιμη Πηγή Ενέργειας (ΑΠΕ) όπως ο ήλιος, αντί της καύσης ορυκτών ή πετρελαιοειδών καυσίμων με τις γνωστές αρνητικές επιπτώσεις στο περιβάλλον. Ταυτόχρονα, η εξάρτηση από συμβατικά καύσιμα, σε συνδυασμό με την ολιγοπωλιακή προσφορά τους επιβαρύνει ιδιαίτερα την οικονομία των περισσότερων χωρών.

Η περιοχή εγκατάστασης του φωτοβολταϊκού πάρκου εμφανίζει εξαιρετικά υψηλό ηλιακό δυναμικό. Η διαπίστωση αυτή τεκμηριώνεται ποιοτικά και ποσοτικά από την κλιματολογική βάση δεδομένων του Διευρωπαϊκού Κέντρου Ερευνών JRC, το οποίο εδρεύει στην περιοχή Ispra της Ιταλίας, ο οποίος δίδει στοιχεία ενεργειακής απολαβής για το σύνολο της Ευρώπης, τμήμα της βόρειας Αφρικής καθώς και της Μέσης Ανατολής (συμπεριλαμβανομένης της Τουρκίας.)



Η ηλεκτροπαραγωγή λοιπόν, από ηλιακή ενέργεια με φωτοβολταϊκά αποτελεί μία από τις πλέον υποσχόμενες τεχνολογίες, η οποία παρά την μακρά ερευνητική και εφαρμοσμένη ιστορία της, τα τελευταία μόνο έτη εμφανίζει ισχυρή δυναμική, αναζητώντας πλέον αναγνωρίσιμη θέση στην ενεργειακή αγορά. Η δυναμική αυτή εκτιμάται πως θα χαρακτηρίζεται ολοένα και περισσότερο από μικρές αποκεντρωμένες εφαρμογές σε ένα περιβάλλον απελευθερωμένης αγοράς. Τα

μικρά, ευέλικτα συστήματα που μπορούν να εφαρμοστούν σε επίπεδο κατοικίας, εμπορικού κτιρίου ή μικρού σταθμού ηλεκτροπαραγωγής (όπως π.χ. τα φωτοβολταϊκά στοιχεία, τα μικρά συστήματα συμπαραγωγής, οι μικροτουρμπίνες και οι κυψέλες καυσίμου) αναμένεται να κατακτήσουν ένα σημαντικό μερίδιο της ενεργειακής αγοράς στα χρόνια που έρχονται.

Η ίδρυση και λειτουργία της νέας μονάδας παραγωγής ενέργειας από ΑΠΕ θα γίνει με την εγκατάσταση σύγχρονου ηλεκτρομηχανολογικού εξοπλισμού τελευταίας τεχνολογίας και υψηλής απόδοσης ο οποίος επιτρέπει την μέγιστα αποδοτική εκμετάλλευση του φωτοβολταϊκού φαινομένου και τη μετατροπή της ηλιακής ενέργειας σε ηλεκτρική.

2.1.2 Περιγραφή προϊόντων

Το παραγόμενο προϊόν είναι η ηλεκτρική ενέργεια μέσα από μια σειρά φωτοβολταϊκών στοιχείων. Η πρωτογενής ενέργεια που θα χρησιμοποιεί η εγκατάσταση είναι η ηλιακή, η οποία αποτελεί ήπια και ανανεώσιμη πηγή ενέργειας.

Το ηλιακό φως είναι ουσιαστικά μικρά πακέτα ενέργειας που λέγονται φωτόνια. Τα φωτόνια περιέχουν διαφορετικά ποσά ενέργειας ανάλογα με το μήκος κύματος του ηλιακού φάσματος. Το γαλάζιο χρώμα ή το υπεριώδες π.χ. έχουν περισσότερη ενέργεια από το κόκκινο ή το υπέρυθρο. Όταν λοιπόν τα φωτόνια προσκρούσουν σε ένα φωτοβολταϊκό στοιχείο (που είναι ουσιαστικά ένας “ημιαγωγός”), άλλα ανακλώνται, άλλα το διαπερνούν και άλλα απορροφώνται από το φωτοβολταϊκό. Αυτά τα τελευταία φωτόνια είναι που παράγουν ηλεκτρικό ρεύμα. Τα φωτόνια αυτά αναγκάζουν τα ηλεκτρόνια του φωτοβολταϊκού να μετακινηθούν σε άλλη θέση και ως γνωστόν ο ηλεκτρισμός δεν είναι τίποτε άλλο παρά κίνηση ηλεκτρονίων.

2.1.3. Πρώτες ύλες

Η επιχείρηση δεν θα χρησιμοποιεί πρώτες ύλες για την παραγωγή της ηλεκτρικής ενέργειας. Η μονάδα θα μετατρέπει την ηλιακή ακτινοβολία που διαθέτει σε μεγάλο βαθμό η χώρα μας, σε ηλεκτρική ενέργεια μέσω του φωτοβολταϊκού φαινομένου.

2.1.4. Συνοπτική παρουσίαση των τεχνικών στοιχείων του επενδυτικού σχεδίου

Το παρόν επενδυτικό σχέδιο αναφέρεται στην δημιουργία ενός διασυνδεδεμένου φωτοβολταϊκού σταθμού παραγωγής ηλεκτρικής ενέργειας ονομαστικής ισχύος 80kw. Το Φωτοβολταϊκό Πάρκο θα εγκατασταθεί σε αγροτεμάχιο συνολικής έκτασης 6.500 τετραγωνικών μέτρων.

Ο βασικός μηχανολογικός εξοπλισμός της επένδυσης αποτελείται από τα φωτοβολταϊκά στοιχεία για την μετατροπή της ηλιακής ενέργειας σε ηλεκτρική ενέργεια συνεχούς τάσης, τους αντιστροφείς για τη μετατροπή της ηλεκτρικής ενέργειας συνεχούς τάσης σε ηλεκτρική ενέργεια εναλλασσόμενης τάσης του δικτύου της ΔΕΗ και τις μεταλλικές βάσεις πάνω στις οποίες εδράζονται τα φωτοβολταϊκά στοιχεία.

Τα κύρια τμήματα του συστήματος είναι τα ακόλουθα:

1.099 φωτοβολταϊκα στοιχεία(panels) λεπτού υμενίου(CdTe) FS272 της εταιρίας First Solar

9 αντιστροφείς (inverter) DC/AC ισχύος SMA SMC 9.000 TL, 220-240V/50Hz, ονομαστικής ισχύος 8500W γερμανικής προέλευσης.

23 μεταλλικές βάσεις στήριξης Conergy.

Σύστημα ασφαλείας, ελέγχου & μετρήσεων

Πίνακες Παραλληλισμού DC/AC (με τις διατάξεις διακοπών και προστασίας).

Κεντρικός Τριπολικός Διακόπτης και Μετρητής (1 τεμάχιο).

Ένας οικίσκος για την προστασία των inverters και των πινάκων παραλληλισμού.

Η τεχνολογία που χρησιμοποιείται είναι υψηλή, γιατί μέσω αυτής έχουμε παραγωγή ηλεκτρικής ενέργειας πέρα από τις συμβατικές μεθόδους παραγωγής, οι οποίες είναι ρυπογόνες. Η επιλογή των στοιχείων να είναι λεπτού υμενίου (Thin Film) στηρίζεται στο χαμηλό κόστος τους σε συνδυασμό με τα τεχνικά τους πλεονεκτήματα, όπως είναι η μικρότερη μείωση της απόδοσης τους στις υψηλές θερμοκρασίες και η ελαχιστοποίηση των απωλειών στην περίπτωση σκίασης ή βλάβης τμήματος αυτών.

Η παραγωγή της ηλεκτρικής ενέργειας πραγματοποιείται χωρίς επιβάρυνση του περιβάλλοντος, καθώς οι επιπτώσεις του έργου είναι μηδενικές(καθαρή μορφή ενέργειας).

Λαμβάνοντας υπόψη την ονομαστική ισχύ του πάρκου και το γεγονός ότι ο τόπος εγκατάστασης της μονάδας είναι περιοχή υψηλής ηλιοφάνειας εκτιμάται ότι η ετήσια παραγόμενη ενέργεια θα είναι περίπου 130.000kwh. Το μέγιστο της παραγωγής θα επιτυγχάνεται κατά τους θερινούς μήνες.

2.1.5. Απασχόληση

Οι θέσεις απασχόλησης που θα δημιουργηθούν θα είναι:

Μια (1) θέση μερικής εποχιακής απασχόλησης (Καθαρισμός Φ/Β στοιχείων από σκόνη, φύλλα κλπ)

Μια (1) θέση μερικής απασχόλησης για την (Τήρηση των Λογιστικών Βιβλίων και Στοιχείων της Επιχείρησης)

2.1.6. Τόπος εγκατάστασης νέας μονάδας

α. Οικόπεδο

Η νέα μονάδα παραγωγής ηλεκτρικής ενέργειας με τη χρήση ΑΠΕ (φωτοβολταϊκά) του φορέα της επένδυσης θα εγκατασταθεί σε τμήμα οικοπέδου επιφανείας 4.000 m² το οποίο βρίσκεται στη θέση πευκαράς, ανάμεσα στα χωρία Αμιράς και Άρβη, του Δ.Δ.Αγίου Βασιλείου, Δήμου Βιάννου του Νομού Ηρακλείου. Το συνολικό οικόπεδο έχει επιφάνεια 6.500 m². Το οικόπεδο ανήκει στους ιδιοκτήτες της εταιρίας Παπαδάκη Ιωάννη, Παπαδάκη Σοφία.

Συνοπτικά τα στοιχεία παρατίθενται στον παρακάτω πίνακα:

Συγκεντρωτικός Πίνακας Στοιχείων Θέσης Εγκατάστασης	
Συντεταγμένες Θέσης (GPS):	(25°42'67"E– 48°1'4'52"N)
Θέση:	Ανάμεσα στα χωρία Αμιράς-Άρβη
Δημοτικό Διαμέρισμα:	Δ.Δ. Αγίου Βασιλείου
Δήμος:	Άνω Βιάννου
Νομός:	Ηρακλείου
Περιφέρεια:	Κρήτης
Έκταση ακινήτου:	6.500,00 τετραγωνικά μέτρα

β. Υποδομή περιοχής

Η επιλογή της θέσης χωροθέτησης της δραστηριότητας έγινε με βάση κριτήρια απόδοσης. Τα κριτήρια αυτά είναι τα εξής:

Έκταση: αρκετή για να στηρίξει την εν λόγω δραστηριότητα(περίπου 6,5 στρέμματα).

Προσβασιμότητα: Η πρόσβαση στο ακίνητο είναι επαρκής τόσο για τη φάση κατασκευής του έργου (βαρέα δομικά και μεταφορικά οχήματα), όσο και για τη φάση της λειτουργίας του (μετακινήσεις προσωπικού και επισκεπτών).

Μη προστατευόμενη περιοχή: δεν χαρακτηρίζεται από κάποιο κρατικό φορέα προστατευμένη περιοχή(π.χ. υδροβιότοπος).

Μικρή φυτοκάλυψη: Με την μικρή φυτοκάλυψη αποφεύγεται το φαινόμενο της σκίασης των φωτοβολταϊκών στοιχείων.

Ευνοϊκή κλίση του εδάφους: Θα υπάρχει μεγαλύτερη συγκέντρωση ηλιακής ακτινοβολίας.

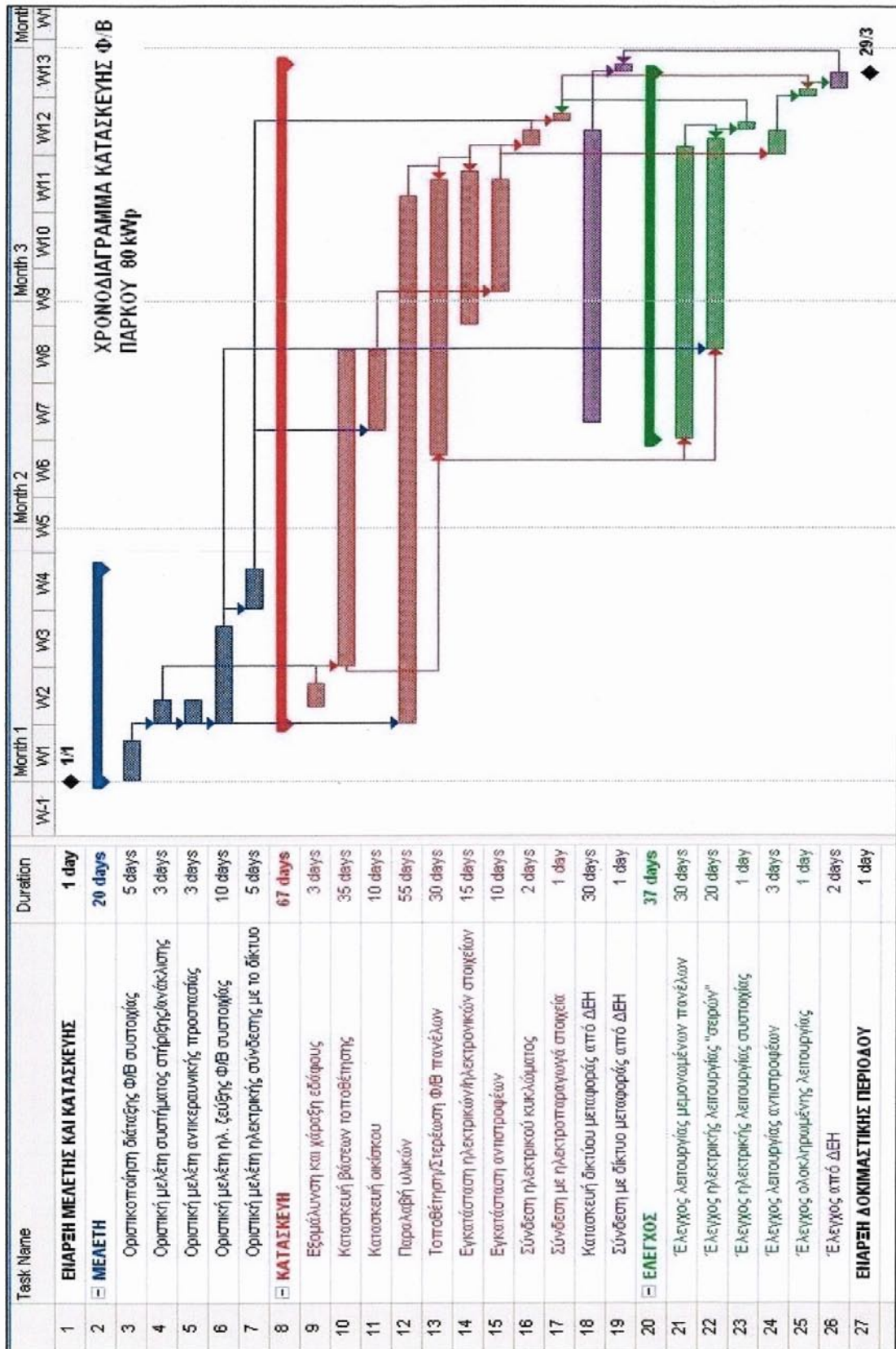
Μικρή σκίαση από ορεινούς όγκους.

Δίκτυο της ΔΕΗ σε μικρή απόσταση από τον χώρο εγκατάστασης.

Οι ανάγκες Ύδρευσης και Αποχέτευσης περιορίζονται στις συνήθεις ατομικές ανάγκες του προσωπικού φύλαξης και των όποιων επισκεπτών. Το οικόπεδο έχει νερό αφού από εκεί περνά το αρδευτικό δίκτυο της περιοχής για την κάλυψη των αναγκών για τις γεωργικές καλλιέργειες.

2.1.7. Χρονοδιάγραμμα

Η διάρκεια υλοποίησης της επένδυσης αναμένεται να είναι **15εβδομαδες**. Λόγω της μεγάλης ετοιμότητας υπολογίζεται ότι η επένδυση θα έχει ολοκληρωθεί έως της αρχές του 2011 και η παραγωγική διαδικασία θα ξεκινήσει άμεσα μετά το πέρας ολοκλήρωσης του έργου. Η χρονική κλιμάκωση υλοποίησης της προτεινόμενης επένδυσης παρουσιάζεται παρακάτω:



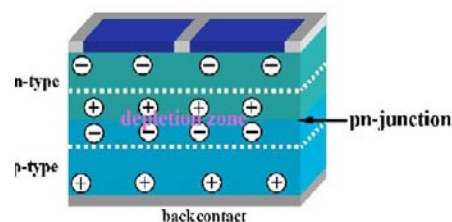
2.1.8. Εγκρίσεις - άδειες

Η επιχείρηση έχει προχωρήσει στην έκδοση όλων των απαραίτητων αποφάσεων-αδειών που απαιτούνται για την υποβολή του επενδυτικού σχεδίου και την εγκατάσταση του πάρκου. Συγκεκριμένα:

- Την με αριθμό πρωτ. **3195/2009/29-06-2006** /Διεύθυνση Περιβάλλοντος / Νομαρχιακή Αυτοδιοίκηση Ηρακλείου, Έγκριση Περιβαλλοντικών Όρων.
- Την με αριθμό πρωτ. **3138/09** απόφαση κατάταξη ως έργο υποκατηγορίας Β4 της Διεύθυνση ΠΕΧΩ της Περιφέρειας Κρήτης.
- Την υπ' αριθμό **1148/2008** απόφαση της Ρυθμιστικής Αρχής Ενέργειας απόφαση εξαίρεσης από την λήψη άδειας παραγωγής ηλεκτρικής ενέργειας από Α.Π.Ε. & Σ.Η.Θ.Υ.Α.
- Την με αριθμό πρωτ. **51095/07.04.2009** διατύπωση των όρων σύνδεσης του φωτοβολταϊκού σταθμού από την ΔΕΗ / ΔΠΝ Περιοχή Ηρακλείου.

2.1.9. Φωτοβολταϊκά στοιχεία πυριτίου

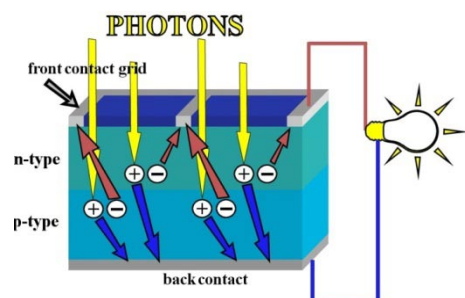
Το φωτοβολταϊκό στοιχείο είναι ένα σύστημα δύο υλικών σε επαφή, το οποίο όταν φωτίζεται εμφανίζει στα άκρα του συνεχή ηλεκτρική τάση. Τα φωτοβολταϊκά στοιχεία σήμερα είναι στην ουσία δύο ημιαγωγικά στρώματα σε επαφή, τα οποία είναι τύπου p και τύπου n, και εξωτερικά αυτών τοποθετούνται



ηλεκτρόδια.

Τα φωτοβολταϊκά στοιχεία έχουν συνήθως τετραγωνική μορφή, ώστε η εσωτερική επαφή των ημιαγωγών να καταλαμβάνει την όλη την επιφάνεια του πλακιδίου. Για να έχουμε μια συνολική τάση ανοικτού κυκλώματος (V_{oc}) 17V με 22V συνδέουμε πολλά φωτοβολταϊκά στοιχεία μεταξύ τους σε σειρά και έτσι δημιουργούμε μια φωτοβολταϊκή διάταξη, το φωτοβολταϊκό πλαίσιο. Ο αριθμός των φωτοβολταϊκών

στοιχείων επιλέγεται ώστε να ταιριάζει με την τάση φόρτισης ενός συσσωρευτή (Pb/H₂SO₄) με ονομαστική τάση 12V.



Τα φωτοβολταϊκά πλαίσια προσφέρουν την ανανεώσιμη ενέργεια από μια απεριόριστη πηγή ενέργειας, τον ίδιο τον ήλιο. Μία ερώτηση στην φωτοβολταϊκή βιομηχανία είναι πώς να επιτευχθούν χαμηλότερες δαπάνες χωρίς να επηρεαστεί η απόδοση των φωτοβολταϊκών

πλαίσιων η οποία καθορίζει την ισχύ που δίνουν τα ΦΒ πλαίσια. Οι κατασκευαστικές εταιρίες για να αντιμετωπίσουν το προηγούμενο πρόβλημα αναπτύσσουν συνέχεια την τεχνολογία των φωτοβολταϊκών κυψελών.

Πριν όμως ένα καινούργιο Φ/Β πλαίσιο εισαχθεί στην αγορά είναι σημαντικό από τους κατασκευαστές να μάθουν πόση ενέργεια παράγουν τα καινούργια πλαίσια σε διαφορετικές περιβαλλοντικές συνθήκες και πώς διατηρούν την απόδοσή τους κατά την διάρκεια μεγάλων χρονικών περιόδων.

Η θερμοκρασία είναι ένας από τους παράγοντες που επηρεάζουν την απόδοση ενός φωτοβολταϊκού πλαισίου (PV Module), η οποία εξαρτάται από την εισερχόμενη ακτινοβολία, από την θερμοκρασία του περιβάλλοντος καθώς και από άλλους παράγοντες οι οποίοι αναλύονται στην συνέχεια.

Οι κατασκευαστές φωτοβολταϊκών πλαισίων παρέχουν τις χαρακτηριστικές ποσότητες των πλαισίων (I_{sc} , V_{oc} , n , $I_{p_{max}}$, $V_{p_{max}}$, P_{max}) σε συγκεκριμένες συνθήκες (Standard Test Conditions) που για την θερμοκρασία είναι οι 25 βαθμοί Κελσίου. Σε πραγματικές συνθήκες είναι λογικό ότι η θερμοκρασία θα διαφέρει σημαντικά από την θερμοκρασία αναφοράς, π.χ. σε μια καλοκαιρινή ημέρα η θερμοκρασία του φωτοβολταϊκού πλαισίου μπορεί να φτάσει στους 50 βαθμούς Κελσίου και άνω ανάλογα με την στήριξη του φωτοβολταϊκού πλαισίου.

Σον παρών επενδυτικό σχέδιο θα χρησιμοποιηθούν φωτοβολταϊκά στοιχεία λεπτού



υμενίου και συγκεκριμένα το Τελουριούο Κάδμιο(CdTe). Το Τελουριούχο **Κάδμιο** έχει ενεργειακό διάκενο γύρω στο 1eV το οποίο είναι πολύ κοντά στο ηλιακό φάσμα κάτι που του δίνει σοβαρά πλεονεκτήματα όπως την δυνατότητα να απορροφά το 99% της προσπίπτουσας ακτινοβολίας. Οι σύγχρονες τεχνικές όμως μας προσφέρουν αποδόσεις πλαισίου γύρω στο 6-8%. Στο εργαστήριο η απόδοση στα

φωτοβολταικα στοιχεια έχει φθάσει το 16%. Μελλοντικά αναμένεται το κόστος του να πέσει αρκετά. Σημαντικότερος κατασκευαστής για φωτοβολταϊκά στοιχεία **CdTe** είναι η **First Solar**.

2.1.9.α Τύποι φωτοβολταϊκών στοιχείων πυριτίου

Σήμερα οι βιομηχανίες που παράγουν φωτοβολταϊκά πλαίσια χρησιμοποιούν το πυρίτιο ως υλικό κατασκευής φωτοβολταϊκών κυψελών. Το πυρίτιο προέρχεται από την άμμο η οποία όταν υποστεί την κατάλληλη επεξεργασία τότε παράγεται το πυρίτιο που στην τελική του μορφή χαρακτηρίζεται από την υψηλή του καθαρότητα (99,99999%). Μια κατηγοριοποίηση για τα φωτοβολταϊκά στοιχεία θα μπορούσε να γίνει με βάση το πάχος του υλικού που χρησιμοποιείται.

α. Τύποι φωτοβολταϊκών συστημάτων πυριτίου (μεγάλου πάχους):

Φωτοβολταϊκά στοιχεία μονοκρυσταλλικού πυριτίου (SingleCrystalline Silicon, sc-Si)

Φωτοβολταϊκά κελιά πολυκρυσταλλικού πυριτίου (MultiCrystalline Silicon, mc-Si)

Φωτοβολταϊκά στοιχεία ταινίας πυριτίου (Ribbon Silicon)

β. Φωτοβολταϊκά υλικά λεπτών επιστρώσεων, (thin film):

Δισεληνοϊνδιούχος χαλκός (CuInSe₂ ή CIS, με προσθήκη γάλλιου CIGS)

Φωτοβολταϊκά στοιχεία άμορφου πυριτίου (Amorphous ή Thin film Silicon, a-Si)

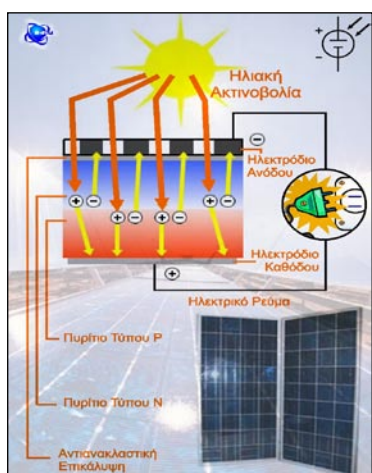
Τελουριούχο Κάδμιο (CdTe)

Αρσενικούχο Γάλλιο (GaAs)

γ. Υβριδικά Φωτοβολταϊκά Στοιχεία

2.2 Τεχνικά Στοιχεία

2.2.1. Παραγωγική διαδικασία

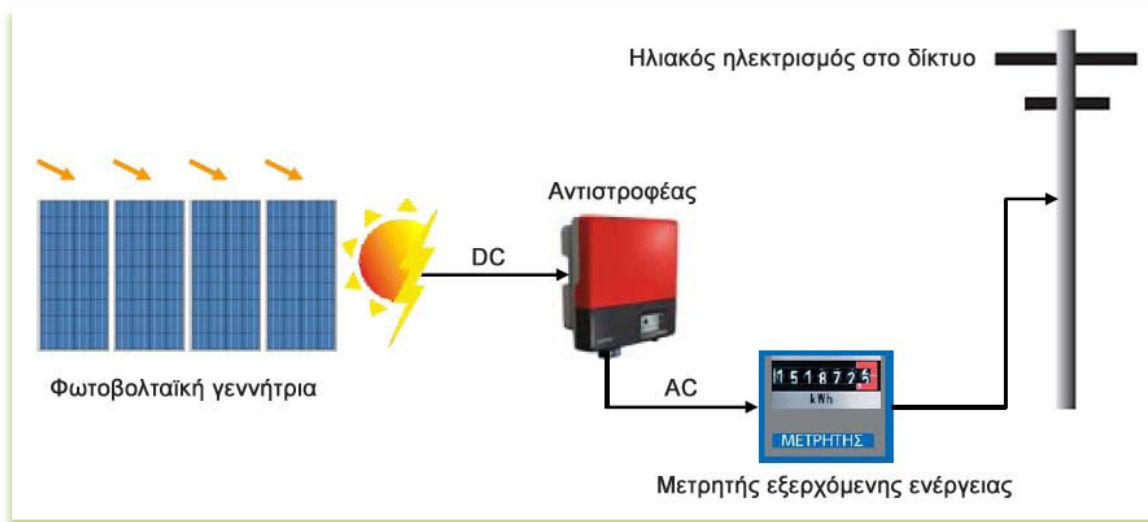


Η βασική δραστηριότητα του επενδυτικού σχεδίου είναι η παραγωγή ηλεκτρικής ενέργειας από φωτοβολταϊκά στοιχεία. Η πρωτογενής ενέργεια που θα χρησιμοποιεί η εγκατάσταση είναι η ηλιακή, η οποία αποτελεί ήπια και ανανεώσιμη πηγή ενέργειας. Η άμεση μετατροπή της ηλιακής ενέργειας σε ηλεκτρική πραγματοποιείται με την αξιοποίηση του Φωτοβολταϊκού Φαινομένου. Τα Φωτοβολταϊκά στοιχεία είναι κρυσταλλοδιόδοι επαφής p-n ημιαγωγού. Όταν το ηλιακό φως προσπίπτει στα

στοιχεία, απελευθερώνει ηλεκτρικά φορτία (ηλεκτρόνια & οπές) στο εσωτερικό τους, τα οποία με την ενέργεια που απορροφούν κινούνται ελεύθερα.

Με τον τρόπο αυτό, τα ελεύθερα ηλεκτρόνια εκτρέπονται προς το τμήμα τύπου n, ενώ οι οπές προς το τμήμα τύπου p, με αποτέλεσμα να δημιουργηθεί διαφορά δυναμικού ανάμεσα στους ακροδέκτες των δύο τμημάτων της διόδου. Δηλαδή, η διάταξη αποτελεί μία πηγή ηλεκτρικού ρεύματος που διατηρείται ενεργή, όσο διαρκεί η πρόσπτωση του ηλιακού φωτός πάνω στην επιφάνεια του στοιχείου.

Με δεδομένο ότι τα φωτοβολταϊκά στοιχεία παράγουν συνεχές ρεύμα (DC), για τη σύνδεσή τους με το δίκτυο της ΔΕΗ, είναι απαραίτητη η χρήση αναστροφέα (inverter) για να μπορεί να παρέχεται η παραγόμενη ηλεκτρική ενέργεια στο δίκτυο της ΔΕΗ. Επίσης για την μέτρηση της παραγόμενης ηλεκτρικής ενέργειας χρησιμοποιείται ένας μετρητής εξερχόμενης ενέργειας. Ένα τυπικό διάγραμμα παραγωγικής διαδικασίας απεικονίζεται στο σχήμα που ακολουθεί:



Κάθε κιλοβατώρα ενέργειας που παράγεται από φωτοβολταϊκά, και άρα όχι από συμβατικά καύσιμα, συνεπάγεται την αποφυγή έκλυσης 1,12 κιλών διοξειδίου του άνθρακα (CO₂) στην ατμόσφαιρα (με βάση το σημερινό ενεργειακό μίγμα στην Ελλάδα και τις μέσες απώλειες του δικτύου). Επιπλέον, συνεπάγεται λιγότερες εκπομπές άλλων επικίνδυνων ρύπων (όπως τα αιωρούμενα μικροσωματίδια, τα οξειδία του αζώτου, οι ενώσεις του θείου, κλπ). Οι εκπομπές διοξειδίου του άνθρακα πυροδοτούν το φαινόμενο του θερμοκηπίου και αλλάζουν το κλίμα της Γης, ενώ η ατμοσφαιρική ρύπανση έχει σοβαρές επιπτώσεις στην υγεία και το περιβάλλον.

Ένα κιλοβάτ φωτοβολταϊκών παράγει κατά μέσο όρο στην Ελλάδα 1.300-1.600 κιλοβατώρες το χρόνο και, έτσι, αποτρέπεται η έκλυση 1.450 κιλών διοξειδίου του άνθρακα, όσο δηλαδή απορροφούν ετησίως 2 περίπου στρέμματα δάσους ή αλλιώς 100 δέντρα.

2.2.1α Προσδιορισμός της ενεργειακής απόδοσης της περιοχής εγκατάστασης

Η προτεινόμενη περιοχή εγκατάστασης του φωτοβολταϊκού πάρκου εμφανίζει εξαιρετικά ελκυστικό ηλιακό δυναμικό και συνακόλουθα ενεργειακή απόδοση για δυνητική εγκατάσταση φωτοβολταϊκού πάρκου. Η διαπίστωση αυτή τεκμηριώνεται ποιοτικά και ποσοτικά από εξαιρετικά αξιόπιστες πηγές, όπως η κλιματολογική βάση δεδομένων του Διευρωπαϊκού Κέντρου Ερευνών JRC, το οποίο εδρεύει στην περιοχή Ispra της Ιταλίας.

Με βάση τα δεδομένα αυτά, στην εν λόγω περιοχή, η ετήσια ενεργειακή απολαβή στη βέλτιστη κλίση των Φ/Β συστοιχιών φθάνει στην τιμή **E=1.817 kWh/m²**. Επομένως, η προτεινόμενη περιοχή εγκατάστασης παρουσιάζει άριστο ηλιακό δυναμικό όπως φαίνεται στο παρακάτω πίνακα σε σύγκριση με διάφορες περιοχές λειτουργίας αντίστοιχων Ευρωπαϊκών φωτοβολταϊκών πάρκων με σταθερά πλαίσια σε λειτουργία.

Περιοχή & Εγκατεστημένη Ισχύς	Ετήσια Ενεργειακή απολαβή (kWh/m ²)	Συγκριτική Κατάταξη με προτεινόμενη θέση
Penzing, Γερμανία	1.309	⓪
Borna, Γερμανία	1.152	⓪
Serre, Ιταλία	1.721	⓪
Dingolfing, Γερμανία	1.220	⓪
Castejón, Ισπανία	1.605	⓪
Vijfhuizen, Ολλανδία	1.095	⓪
Θέση Εγκατάστασης	1.817	👉

Συμπερασματικά, τα παραπάνω στοιχεία ηλιακού δυναμικού επιβεβαιώνουν την καταλληλότητα της θέσης στην οποία προτείνεται η εν λόγω επένδυση, συνεκτιμώντας το ότι μονάδες υψηλότερης εγκατεστημένης ισχύος (ακόμη και μεγαλύτερης των 10 MWp) είναι χωροθετημένες σε χώρες με εξαιρετικά χαμηλότερες φωτοβολταϊκές επιδόσεις σε σχέση με την Κρήτη, όπως η Ομοσπονδιακή Δημοκρατία της Γερμανίας.

2.2.1α Προσδιορισμός της παραγομένης ηλεκτρικής ενέργειας

Η συνολική ετήσια παραγόμενη ενέργεια από το σύστημα των φωτοβολταϊκών στοιχείων είναι:

_____ **000 KWh/y**

όπου, σθ: είναι ο συντελεστής θερμοκρασίας ο οποίος ανάλογα με την εξωτερική θερμοκρασία κυμαίνεται από 0.9~1 κατά τη διάρκεια του έτους.

σρ : είναι ο συντελεστής ρύπανσης ο οποίος ανάλογα με την επικαθίμενη ρύπανση κυμαίνεται από 0.9~1 κατά τη διάρκεια του έτους, λαμβάνοντας υπ' όψιν ότι θα γίνεται καλός καθαρισμός των επιφανειών.

Συμπερασματικά η δυναμικότητα της νέας μονάδας μετά την υλοποίηση του επενδυτικού σχεδίου θα ανέρχεται στην παραγωγή **130.000 KWh** ηλεκτρικής ενέργειας τον χρόνο, όπως προαναφέρθηκε, χρησιμοποιώντας συστοιχία φωτοβολταϊκών panel μαζί με τον απαραίτητο εξοπλισμό (inverters, μονάδα ελέγχου και επικοινωνίας και βάσεις στήριξης).

Η επιχείρηση δεν διαθέτει υφιστάμενο εξοπλισμό για την παραγωγή ενέργειας από φωτοβολταϊκά στοιχεία. Ο νέος παραγωγικός εξοπλισμός που θα αγοραστεί στα πλαίσια του παρόντος επενδυτικού σχεδίου προέρχεται από επώνυμους οίκους του εσωτερικού και του εξωτερικού και είναι κατασκευασμένος από ανοξείδωτα υλικά.

2.2.1.β Τεχνικά χαρακτηριστικά σταθμού παραγωγής

Το Φ/Β πάρκο ονομαστικής ισχύος 80kWp υλοποιείται χρήση συνολικά 1099 Φ/Β στοιχείων της εταιρίας First Solar, τύπου FS-272, ονομαστικής μέγιστης ισχύος 72,5Wp τεχνολογίας λεπτού υμενίου. Τα Φ/Β πλαίσια θα τοποθετηθούν επί των μεταλλικών βάσεων της εταιρίας Conegry, τύπου OMEGA. Για την έδραση των μεταλλικών βάσεων, πάνω στις οποίες τοποθετούνται τα φωτοβολταϊκά στοιχεία θα κατασκευαστούν πέδιλα οπλισμένου σκυροδέματος.

Για τη σύνδεση των Φ/Β πλαισίων στο δίκτυο της ΔΕΗ θα απαιτηθούν συνολικά 9 αντιστροφείς (μετατροπείς δικτύου). Στους 5 πρώτους αντιστροφείς θα συνδεθούν 119 Φ/Β στοιχεία ανά αντιστροφή. Σε καθένα απ' αυτούς θα καταλήγουν 17 παράλληλες συστοιχίες (σειρές) Φ/Β στοιχείων, αποτελούμενη η κάθε μία από 7 Φ/Β στοιχεία συνδεδεμένα σε σειρά. Στους υπόλοιπους 4 αντιστροφείς θα συνδεθούν 126 Φ/Β στοιχεία ανά αντιστροφή συνδεδεμένα σε 18 παράλληλες συστοιχίες (σειρές) αποτελούμενη η κάθε μία απ 7 Φ/Β στοιχεία σε σειρά. Η συνολική ισχύς ανέρχεται σε 79,678kWp. Τα ανωτέρω παρουσιάζονται στο μονογραμμικό διάγραμμα του σχήματος 1 και αναλύονται στο σχήμα 2.

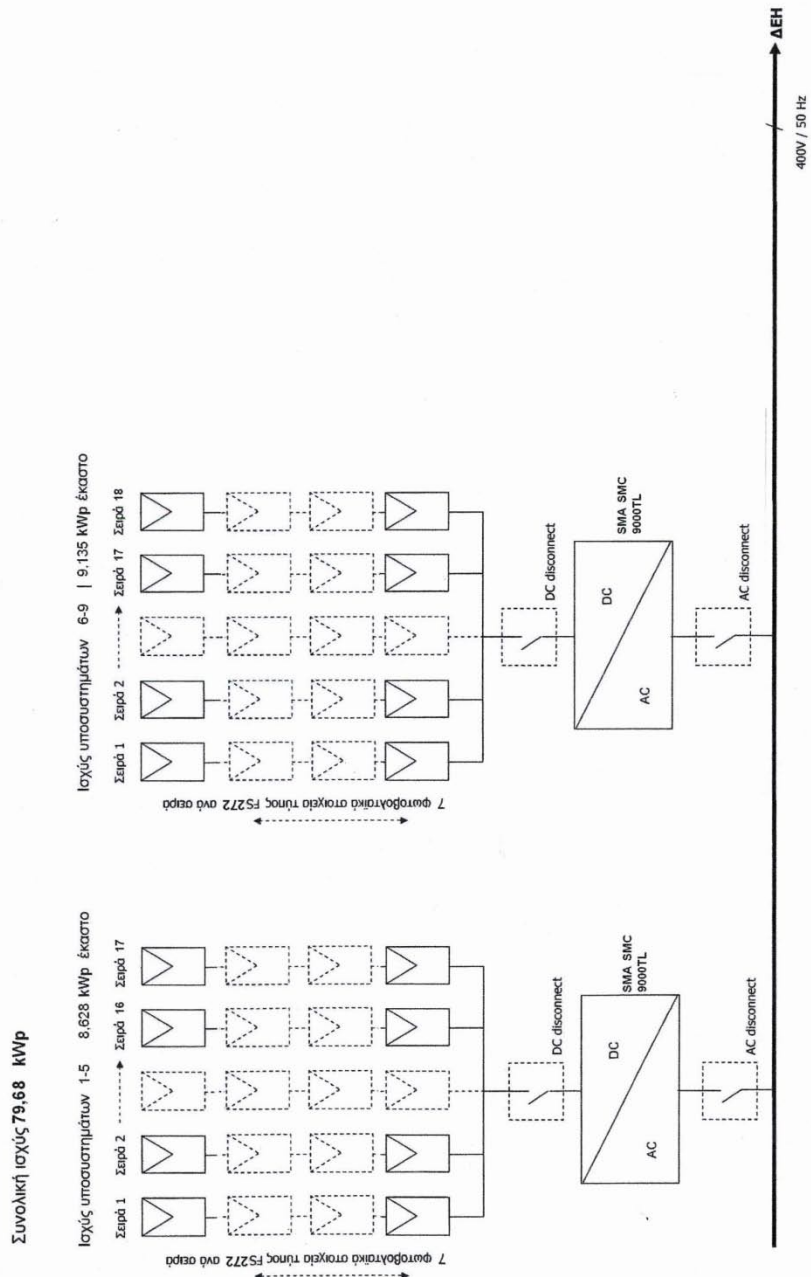
Η σύνδεση των Φ/Β γεννητριών γίνεται με κατάλληλους συνδετήρες εξωτερικού χώρου τύπου Multi contact III. Τα DC καλώδια που θα χρησιμοποιηθούν θα είναι κατάλληλου τύπου για εφαρμογές Φ/Β, όπως τα καλώδια τύπου Radox, τα τεχνικά χαρακτηριστικά των οποίων εναρμονίζονται με το έργο.

Οι έξοδοι των μετατροπών δικτύου ομαδοποιούνται κατάλληλα και οδηγούνται προς τον κεντρικό πίνακα του πάρκου, προς το μετρητή ενέργειας και τελικά στο δίκτυο. Ο χώρος που απαιτείται για την υλοποίηση του ανωτέρου Φ/Β πάρκου ανέρχεται περίπου σε 4.000 τετραγωνικά μέτρα. Σε αυτή την έκταση έχει γίνει κατάλληλη πρόβλεψη για την αποφυγή του φαινομένου σκίασης μεταξύ των Φ/Β στοιχείων καθώς επίσης ανάλογων διαδρομών για την επίσκεψη στα διάφορα τμήματα του πάρκου.

Η σύνδεση στο δίκτυο γίνεται σε χαμηλή τάση (400V AC). Η εγκατάσταση θα φέρει τις απαιτούμενες από διατάξεις ασφαλείας και προστασίας και θα εναρμονίζεται με τους Ελληνικούς και Διεθνείς κανονισμούς εγκατάστασης.

Η έκταση του χώρου εγκατάστασης ανέρχεται σε 6.489,99 τετραγωνικά μέτρα και επιτρέπει τη κατάλληλη ομαδοποίηση των συστοιχιών και την επιλογή της βέλτιστης τεχνικά και οικονομικά χωροθέτησης του εξοπλισμού (σχήμα 3).

Μονογραμμικό σχέδιο Φωτοβολταϊκού Πάρκου



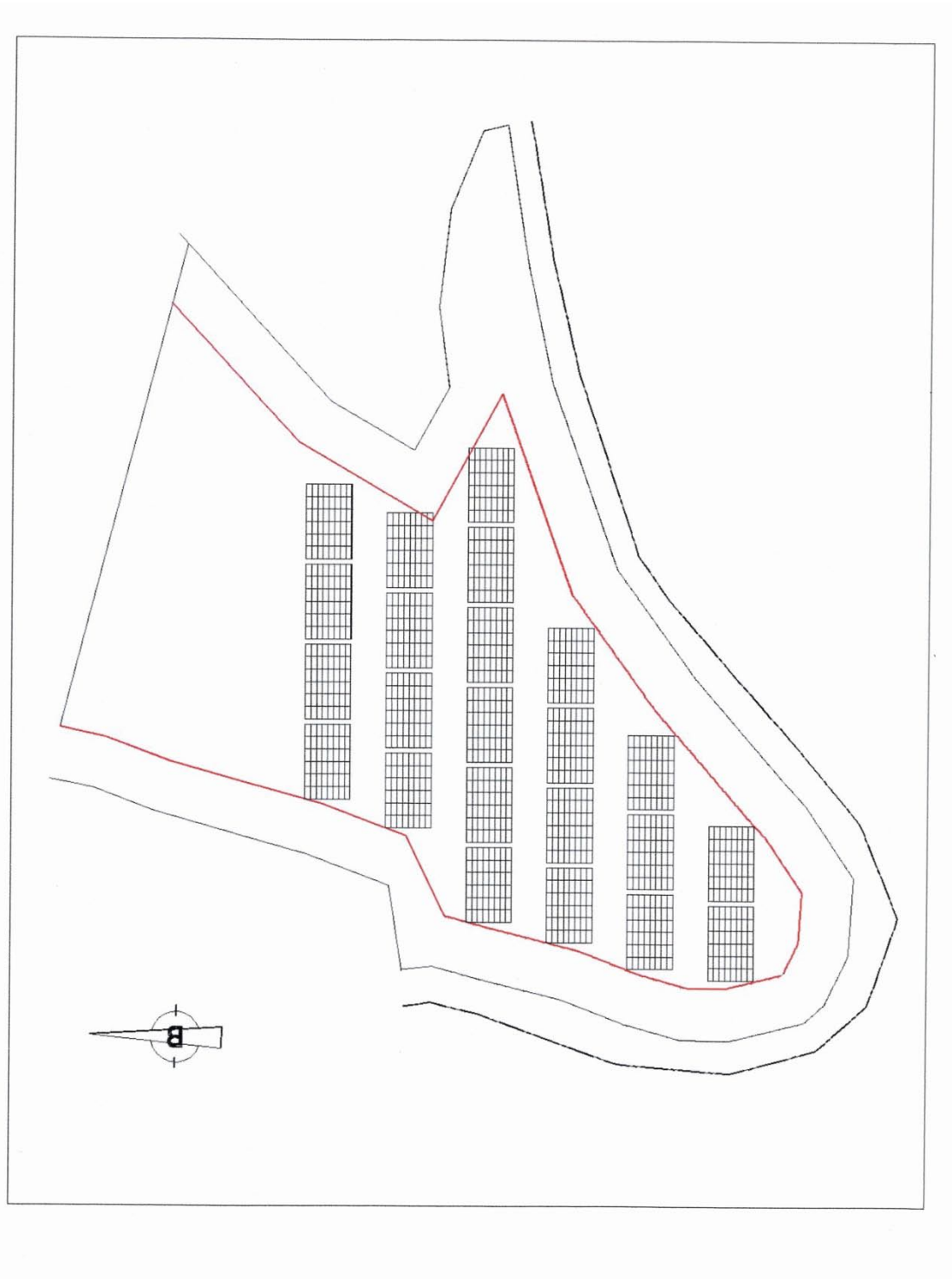
Σχήμα 1.Εσωτερική συνδεσμολογία και σύνδεσης με το δίκτυο της ΔΕΗ

Ηλεκτρική συνδεσμολογία μετατροπέων

Φ/Β	Μετατροπέας	Φ/Β στοιχείο	Σειρές	Φ/Β στοιχεία/ σειρά	Σύνολο
Μετατροπέας 1	SMA SMC 9000TL	First Solar FS-272	17	7	119
Μετατροπέας 2	SMA SMC 9000TL	First Solar FS-272	17	7	119
Μετατροπέας 3	SMA SMC 9000TL	First Solar FS-272	17	7	119
Μετατροπέας 4	SMA SMC 9000TL	First Solar FS-272	17	7	119
Μετατροπέας 5	SMA SMC 9000TL	First Solar FS-272	17	7	119
Μετατροπέας 6	SMA SMC 9000TL	First Solar FS-272	18	7	126
Μετατροπέας 7	SMA SMC 9000TL	First Solar FS-272	18	7	126
Μετατροπέας 8	SMA SMC 9000TL	First Solar FS-272	18	7	126
Μετατροπέας 9	SMA SMC 9000TL	First Solar FS-272	18	7	126

Γενικό Σύνολο Φ/Β Στοιχείων (τεμάχια) 1099

Σχήμα 2.Σύνδεση φωτοβολταϊκών πανέλων στους μετατροπείς.



Σχήμα 3. Χωροθέτηση μεταλλικών βάσεων.

2.2.1.γ Τεχνικά χαρακτηριστικά εξοπλισμού συστήματος παραγωγής

A. Φωτοβολταϊκά πλαίσια (panels)

Τα προσφερόμενα Φ/Β πλαίσια κατασκευάζονται από τον κατασκευαστικό οίκο της Αμερικής τεχνολογίας thin film , ονομαστικής ισχύος 220 W_p.

Τεχνικά χαρακτηριστικά των πλαισίων fist solar FS272 thin film	
Ονομαστική ισχύς - P _{MPP}	72.5 W _p
Εγγυημένη ελάχιστη ονομαστική ισχύς	214,5 W _p
Ονομαστική τάση -U _{MPP}	28,6 V
Ονομαστική ένταση-I _{MPP}	7,7 A
Ένταση βραχυκυκλώσεως - I _{SC}	8,35 A
Τάση ανοιχτού κυκλώματος – U _{OC}	88,7 V
Μέγιστη απόκλιση ισχύος	+/- 2,50%
Μέγιστη τάση συστήματος	1000V %/C
Θερμοκρασιακός συντελεστής μεταβολής τάσης ανοιχτού κυκλώματος -U _{OC}	-127 mV/K%/C
Θερμοκρασιακός συντελεστής ρεύματος βραχυκυκλώσεως - I _{SC}	0,04 %/K
Διαστάσεις panel (ΜxΠxΥ)	1200mm επί 600 mm
Βάρος panel	12 kg

B. Σύστημα στήριξης Panel

Τα πάνελ θα τοποθετηθούν πάνω σε βάσεις στήριξης του οίκου CONERGY τυπου OMEGA.

Γ. Μετατροπείς / Αντιστροφεείς τάσης (inverter)

SMA Sunny Mini Central 9000 TL

Οι μετατροπείς τάσεως (Inverter) είναι της Γερμανικής εταιρείας SMA, τύπος **Sunny Mini Central 8000 TL**, εξοπλισμένος με τον ενσωματωμένο διακόπτη απομόνωσης φορτίου DC Electronic Solar Switch (ESS). Είναι ανθεκτικής κατασκευής, στεγανού τύπου (IP65) και η χρήση του είναι κατάλληλη για εξωτερικούς χώρους για εύρος θερμοκρασιών από -25 °C έως και τους +60°C. Χαρακτηρίζονται από υψηλή απόδοση, η οποία ανέρχεται στο 98%.

Οι προτεινόμενοι μετατροπείς ισχύος DC-AC έχουν την δυνατότητα να εξυπηρετούν έως και τέσσερις (4) συστοιχίες (strings) Φ/Β πλαισίων, είναι ισχύος 8 kW (μέγιστη AC ισχύς) έκαστος και εναρμονισμένοι με τα πρότυπα διασύνδεσης του Δικτύου της ΔΕΗ. Ο μετατροπέας SMC 8000 TL παρέχει όλα τα απαραίτητα πιστοποιητικά για

την αποφυγή του φαινομένου της νησιδοποίησης σύμφωνα με το πρότυπο DIN VDE 0126-1-1, που απαιτείται από την ΔΕΗ.

Χαρακτηριστικά:

- Βαθμός απόδοσης > 98 %
- Σύστημα ψύξης υψηλής αποδοτικότητας OptiCool
- Χωρίς μετασχηματιστή
- Ενσωματωμένος διακόπτης ESS απομόνωσης φορτίου DC
- Παγκόσμιο σέρβις SMA και τηλεφωνική γραμμή εξυπηρέτησης SMA
- Ολοκληρωμένο πρόγραμμα εγγύησης SMA

Οι τεχνικές προδιαγραφές του inverter αναφέρονται στον παρακάτω πίνακα.

Είσοδος (DC)	SMC 9000TL
Μεν. ισχύς DC	9300 W
Μεν. τάση DC	700 V
Περιοχή φωτοβολταϊκής τάσης, σημείου ισχύος (μέσω ανιχνευτή)	333 V - 500 V
Μεν. ρεύμα εισόδου	29 A
Αριθμός των ανιχνευτών σημείου ισχύος	1
Μεν. αριθμός στοιχειοσειρών (παράλληλη σύνδεση)	5
Έξοδος (AC)	
Ονομαστική ισχύς AC	9000 W
Μεν. ισχύς AC	9000 W
Μεν. ρεύμα εξόδου	40 A
Ονομαστική / Περιοχή τάσεων AC	220V- 240V / 180V -
Συχνότητα δικτύου AC (αυτορυθμιζόμενη) / Περιοχή	50 Hz / ± 4.5 Hz
Συντελεστής ισχύος (cos φ)	1
Σύνδεση AC / Αντιστάθμιση ισχύος	μονοφασικό /
Βαθμός απόδοσης	
Μεν. Βαθμός απόδοσης	98.0%
Euro-eta	97.7%
Συστήματα προστασίας	
Προστασία αντιστροφής πόλων DC	
Διακόπτης ESS απομόνωσης φορτίου DC	
Αντοχή σε βραχυκυκλώματα νησ	
Επιτήρηση βραχυκυκλώματος νησ	
Επιτήρηση βραχυκυκλώματος νησ	
Επιτήρηση δικτύου (SMA grid guard)	
Μονάδα επιτήρησης ρευμάτων διαροής, ευαίσθητη σε όλα τα	
Γενικά στοιχεία	
Διαστάσεις (Πλάτος / Ύψος / Βάθος) σε mm	468 / 613 / 242
Βάρος	40 kg
Περιοχή θερμοκρασιών λειτουργίας	-25°C ... +60°C
Ίδια κατανάλωση : Λειτουργία (Αναμονής) / νυχτερινή	<10 W / 0.25 W
Τοπολογικά στοιχεία	χωρίς μετασχηματιστή
Τρόπος ψύξης	OptiCool
Χώρος τοποθέτησης : εσωτερικά & εξωτερικά (Προστασία IP65)	
Εξοπλισμός	
Σύνδεση DC: MC4	
Σύνδεση AC :Βιδωτό Βύσμα	
Οθόνη LCD	

SMA Sunny Boy 5000 TL – 20 ESS Multi – String



Με τους μετατροπείς πολλαπλών στοιχειοσειρών **Sunny Boy Multi-String** υλοποιούνται φωτοβολταϊκές εγκαταστάσεις στη μεσαία και στην ανώτερη περιοχή ισχύος με μέγιστη απόδοση. Οι διαφορετικοί γεωγραφικοί προσανατολισμοί και οι διαφορετικοί τύποι φωτοβολταϊκών μονάδων αντιμετωπίζονται με την ίδια ευκολία, όπως σκιάσεις ή μερικές σκιάσεις των εγκαταστάσεων, διαφορετικοί αριθμοί μονάδων ανά στοιχειοσειρά ή διάφοροι τύποι φωτοβολταϊκών κυττάρων. Η προσφορά μας ολοκληρώνεται με το ανθεκτικό κέλυφος από αλουμίνιο για την εξωτερική εγκατάσταση, με τα συστήματα ταχείας σύνδεσης για εύκολη συναρμολόγηση στη φωτοβολταϊκή γεννήτρια και με την πλήρη συμβατότητα με τα συστήματα επικοινωνίας Sunny Boy.

Το σχέδιο Multi-String

Το Sunny Boy, ως μετατροπέας πολλαπλών στοιχειοσειρών, εκμεταλλεύεται την ισχύ δύο φωτοβολταϊκών γεννητριών ταυτόχρονα. Σε αντίθεση από ό,τι συμβαίνει με τη συνηθισμένη τεχνολογία στοιχειοσειρών, δεν υπάρχει κανένα πρόβλημα να συνδεθούν διαφορετικές στοιχειοσειρές με διαφορετική διεύθυνση, αφού κάθε στοιχειοσειρά διαθέτει δικό της ανιχνευτή σημείου μέγιστης ισχύος. Ο μετατροπέας Sunny Boy Multi-String συνδυάζει δύο ανεξάρτητους ρυθμιστές DC σε μία κοινή μονάδα με εσωτερικό μετατροπέα, σε ένα κέλυφος, έτσι ώστε να προσφέρει μια ιδανική σχέση τιμής/απόδοσης.

Τεχνολογία HC

Η περιοχή ρεύματος εισόδου έως 11A και η ευρεία περιοχή τάσης εισόδου επιτρέπουν τη σύνδεση όλων των κρυσταλλικών φωτοβολταϊκών μονάδων που κυκλοφορούν στην αγορά. Μια πρόσθετη παράλληλη είσοδος μειώνει ακόμη περισσότερο τον απαιτούμενο χρόνο συναρμολόγησης. Τα αποδοτικά συγκροτήματα των συσκευών παρέχουν υψηλές επιδόσεις, μεγαλύτερες του 96%, και εξασφαλίζουν μέγιστα έσοδα.

Χαρακτηριστικά:

- Ευελιξία στη χρήση μέσω ξεχωριστού συστήματος ανίχνευσης σημείου μέγιστης ισχύος για διαφορετικές στοιχειοσειρές
- Διευρυμένη περιοχή τάσεων εισόδου έως 800 V DC
- Υψηλό ρεύμα εισόδου για μέγιστη συμβατότητα των φωτοβολταϊκών μονάδων
- Χωρίς μετασχηματιστή με ενσωματωμένο διακόπτη προστασίας από ρεύματα σφάλματος, ευαίσθητο σε όλα τα ρεύματα
- Για εξωτερική και εσωτερική τοποθέτηση
- Διευρυμένη περιοχή θερμοκρασιών $-25\text{ }^{\circ}\text{C}$ έως $+60\text{ }^{\circ}\text{C}$
- SMA grid guard® 2: Αυτόνομη διεπαφή απομόνωσης σύμφωνα με το πρότυπο DIN VDE 0126-1-1
- Electronic Solar Switch ESS: Ενσωματωμένος διακόπτης απομόνωσης φορτίου DC σύμφωνα με το πρότυπο DIN VDE 0100-712 (προαιρετικά)
- Διάγνωση και επικοινωνία μέσω ασυρμάτου ή του δικτύου καθώς και μέσω καλωδίου (διεπαφή RS232 ή RS485)
- Τεχνολογία HC με τροφοδοσία ακόμη και με μικρή ισχύ
- Ενσωματωμένη οθόνη 2 γραμμών

Δ. Τηλεέλεγχος φωτοβολταϊκού συστήματος

Ο τηλεέλεγχος πραγματοποιείται τοπικά ή απομακρυσμένα μέσω διαδικτύου με τα συστήματα της εταιρείας SMA. Συγκεκριμένα καταγράφονται παράμετροι όπως η παραγωγή ηλεκτρικής ενέργειας, ηλιακή ακτινοβολία, θερμοκρασία περιβάλλοντος, θερμοκρασία επιφάνειας φωτοβολταϊκών πλαισίων.

SMA SUNNY WEBBOX

Το SUNNY WEBBOX είναι η κεντρική μονάδα επικοινωνίας η οποία καταγράφει, αποθηκεύει και απεικονίζει όλα τα δεδομένα τα οποία αποστέλλονται από τους μετατροπείς τάσεως inverter του φωτοβολταϊκού πάρκου. Ο έλεγχος και η επεξεργασία όλων των διαθέσιμων στατιστικών στοιχείων του Φ/Β πάρκου γίνεται τοπικά ή απομακρυσμένα (όταν υπάρχει διαθέσιμο δίκτυο/ Internet).

Το SUNNY WEBBOX έχει τη δυνατότητα να καταγράψει και να υποθηκεύσει δεδομένα από 50 διαφορετικούς μετατροπείς. Παράλληλα δημιουργεί ημερήσια ή μηνιαία αναφορά απόδοσης της εγκατάστασης και μπορεί και την αποστέλλει μέσω email.

Τεχνικές προδιαγραφές	SMA SUNNY WEBBOX
Θύρα επικοινωνίας με inverter	RS485 50 inverters, 1200m καλώδιο Modem- εσωτερικό αναλογικό Ethernet (σύνδεση με LAN, Sunny Matrix, Sunny Portal)
Επέκταση μνήμης	SD Card από 16 MB
Θερμοκρασία / Υγρασία περιβάλλοντος λειτουργίας	-20°C +65°C / 5-95%
Διαστάσεις	225x130x57 mm
Βάρος	750kg
Τροφοδοσία	115-230V, 50/60 Hz

SMA SUNNY SENSORBOX

Το SUNNY SENSORBOX είναι σταθμός μετρήσεων με πολύ μικρό μέγεθος και μεγάλη ευκολία εγκατάστασης. Στη συσκευή βρίσκεται ενσωματωμένο φωτοβολταϊκό κύτταρο, το οποίο μετρά την προσπίπτουσα ηλιακή ακτινοβολία. Τοποθετείται στην εξωτερική, φωτιζόμενη πλευρά των φωτοβολταϊκών πλαισίων και με τη βοήθεια του συμπεριλαμβανομένου αισθητήρα θερμοκρασίας πραγματοποιεί μέτρηση και της θερμοκρασίας των πλαισίων.

Τεχνικές προδιαγραφές	SMA SUNNY SENSORBOX
Θύρα επικοινωνίας	RS485
Αισθητήρας προσπίπτουσας ακτινοβολίας	Φωτοβολταϊκό κύτταρο ASI ακριβείας
Διαστάσεις	120x90x50 mm
Βάρος	500g
Κλάση προστασίας κατά DIN EN 60529	IP65

Ε. Σύστημα ασφαλείας

Το σύστημα ασφαλείας δίνει τη δυνατότητα ελέγχου του χώρου για το σύνολο της καλυπτόμενης επιφάνειας, αποτελούμενο από κάμερες υψηλής ευκρίνειας με φωτισμό για νυχτερινή λήψη και με δυνατότητα ενεργοποίησης ανιχνευτή κίνησης

Θα αποτελείται από τα ακόλουθα:

- Κεντρική μονάδα δύο ζωνών.
- Τέσσερις (4) κάμερες εξωτερικού χώρου
- Σειρήνα αυτοτροφοδοτούμενη
- Μονάδα τηλεριδοποίησης μέσω κινητής τηλεφωνίας
- Πληκτρολόγιο προγραμματισμού
- Πίνακα 6 ζωνών
- Ενεργητική υπέρυθη TWIN
- Τροφοδοτικό
- Ανιχνευτικό καλώδιο

2.2.1.δ Κατανάλωση ενέργειας

Η κατανάλωση ενέργειας στο φωτοβολταϊκό πάρκο αφορά κατά κύριο λόγο την απαιτούμενη ενέργεια για τον φωτισμό των εγκαταστάσεων & την λειτουργία του συστήματος ασφαλείας και καταγραφής. Η προβλεπόμενη κατανάλωση ενέργειας και η αντίστοιχη αξία μετά την υλοποίηση του επενδυτικού σχεδίου και την έναρξη της παραγωγικής λειτουργίας του φωτοβολταϊκού πάρκου απεικονίζονται στους πίνακες που ακολουθούν:

ΠΡΟΒΛΕΠΟΜΕΝΗ ΚΑΤΑΝΑΛΩΣΗ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ (ΣΕ ΠΟΣΟΤΗΤΕΣ)							
α/ α	ΚΑΤΗΓΟΡΙΑ	ΜΟΝΑΔΑ ΜΕΤΡΗΣΗΣ	1 ^ο έτος	2 ^ο έτος	3 ^ο έτος	4 ^ο έτος	5 ^ο έτος
			ΠΟΣΟΤΗΤΑ	ΠΟΣΟΤΗΤΑ	ΠΟΣΟΤΗΤΑ	ΠΟΣΟΤΗΤΑ	ΠΟΣΟΤΗΤΑ
1	Ηλεκτρική ενέργεια	KW	700,00	700,00	700,00	700,00	700,00
ΣΥΝΟΛΟ			700,00	700,00	700,00	700,00	700,00

ΠΡΟΒΛΕΠΟΜΕΝΗ ΚΑΤΑΝΑΛΩΣΗ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ (ΣΕ ΑΞΙΕΣ)							
α/α	ΚΑΤΗΓΟΡΙΑ	ΜΟΝΑΔΑ ΜΕΤΡΗΣΗΣ	1 ^ο έτος	2 ^ο έτος	3 ^ο έτος	4 ^ο έτος	5 ^ο έτος
			ΑΞΙΑ	ΑΞΙΑ	ΑΞΙΑ	ΑΞΙΑ	ΑΞΙΑ
1	Ηλεκτρική ενέργεια	€	63,00	63,00	63,00	63,00	63,00
ΣΥΝΟΛΟ			63,00	63,00	63,00	63,00	63,00

2.2.2. Περιγραφή επενδυτικού σχεδίου

2.2.2α Κτιριακές εγκαταστάσεις

Οι κτιριακές εγκαταστάσεις του φωτοβολταϊκού πάρκου αφορούν την τοποθέτηση ενός προκατασκευασμένου οικίσκου με βάση από οπλισμένο σκυρόδεμα απαραίτητη για την λειτουργία του φωτοβολταϊκού πάρκου.

Το κόστος των κτιριακών εγκαταστάσεων απεικονίζεται στον πίνακα που ακολουθεί:

Δαπάνες Κτιριακών Εγκαταστάσεων				
α/α Εργασία	Μονάδα Μέτρησης	Ποσότητα	Τιμή Μονάδας	Σύνολο
Διαμόρφωση Γηπέδου				
Οικίσκος	τεμάχιο	1	3.500,00	3.500,00
Σύνολο Κτιριακών Εγκαταστάσεων				3.500,00

2.2.2β Μηχανολογικός εξοπλισμός

Τα Φ/Β στοιχεία τύπου λεπτού υμενίου παρουσιάζουν έναντι του πολυκρυσταλλικού και του μονοκρυσταλλικού πυριτίου συγκριτικά πλεονεκτήματα:

- Μικρότερη μείωση της απόδοσης λόγω αύξησης της θερμοκρασίας
- Μεγαλύτερη απόδοση σε συνθήκες χαμηλής ηλιοφάνειας, συνεπώς μεγαλύτερη απομάστευση ισχύος τις πρώτες πρωινές και τις αργά απογευματινές ώρες.
- Λιγότερες απώλειες σε περίπτωση σκίασης μέρους των στοιχείων από απρόβλεπτους παράγοντες (σύννεφα, φύλλα γειτονικών δέντρων, κτλ)

Για την εγκατάσταση επιλέχθηκαν τα Φ/Β στοιχεία λεπτού υμενίου (CdTe) της εταιρίας First Solar, αμερικάνικης προέλευσης, με πολύ καλή ποιότητα κατασκευής και μεγάλη ανθεκτικότητα ακόμη και στις πιο δυσμενείς καιρικές συνθήκες (χαλάζι).

Επίσης, είναι περιβαλλοντικά φιλικά καθώς το μικρότερο πάχος του συνεπάγεται μικρότερη ποσότητα υλικού και εξοικονόμηση ενέργειας κατά τη μαζική παραγωγή του, ενώ μπορούν εύκολα να ανακυκλωθούν. Τα στοιχεία First Solar περιέχουν όλες τις σχετικές πιστοποιήσεις, η ποσότητα δε που απαιτείται είναι διαθέσιμη για το προβλεπόμενο χρόνο υλοποίησης της επένδυσης. Τα Φ/Β στοιχεία της εταιρίας First Solar έχουν εγγυημένη απόδοση, έχουν χρησιμοποιηθεί σε μεγάλες εγκαταστάσεις Φ/Β πάρκων στο εξωτερικό και υπάρχει πολύ θετική εμπειρία από τη χρήση τους.

Τα Φ/Β πλαίσια θα τοποθετηθούν επί μεταλλικών βάσεων της εταιρίας Conergy, τύπου OMEGA. Η επιλογή του συγκεκριμένου τύπου μεταλλικών βάσεων έγινε με κριτήρια την αντοχή στο χρόνο και τη συμβατότητα με τα Φ/Β στοιχεία λεπτού υμενίου, τα οποία στηρίζει. Η βάση τύπου OMEGA είναι κατασκευασμένη αποκλειστικά από ανοξείδωμένο αλουμίνιο βαρέως τύπου ενώ όλα τα επιμέρους στοιχεία της είναι ανοξείδωτα. Επίσης είναι ειδικά σχεδιασμένη για τα Φ/Β πάρκα με τα Φ/Β στοιχεία λεπτού υμενίου και είναι δοκιμασμένη σε πολλά πάρκα τόσο στην Ευρώπη όσο και στην Αμερική.

Για την αξιόπιστη λειτουργία του πάρκου και την ελαχιστοποίηση των απωλειών λόγω των αποστάσεων και του κόστους των καλωδίων συνεχούς ρεύματος, επιλέχτηκε η χρήση πολλών μετατροπέων δικτύου τύπου string αντί της χρήσης κεντρικών αντιστροφών δικτύου. Βάση της τεχνικής αξιολόγησης κρίθηκε ότι η επιλογή του inverter SMC9000TL της εταιρίας SMA, αποτελεί τη βέλτιστη λύση. Οι εν λόγω αντιστροφείς είναι γερμανικής προέλευσης, είναι αξιόπιστοι και χρησιμοποιούνται κατά κόρον σε περιπτώσεις Φ/Β πάρκων διασυνδεδεμένων στο δίκτυο. Οι εγγυήσεις του εξοπλισμού είναι ως ακολούθως:

- Φ/Β στοιχεία: 5 έτη για το υλικό, 10 έτη για ελάχιστη απόδοση 90% και 25 έτη για ελάχιστη απόδοση 80%.
- Μετατροπείς ισχύος: 5 έτη για το υλικό (υπάρχει δυνατότητα για επέκταση της εγγύησης σε 10 έτη)
- Βάσεις στήριξης: 10 έτη

ΚΟΣΤΟΣ ΕΞΟΠΛΙΣΜΟΥ Φ/Β ΠΑΡΚΟΥ			
ΕΙΔΟΣ ΕΞΟΠΛΙΣΜΟΥ	ΤΙΜΗ ΜΟΝΑΔΟΣ	ΠΟΣΟΤΗΤΑ	ΚΟΣΤΟΣ(€)
First Solar φωτοβολταϊκό πλαίσιο FS272, 72.5Wp (τεχνολογίας thin film CdTe)	106,25€/τεμ	1.099 τεμ	116.768,8
SMA μετατροπέας δικτύου SMC9000TL	2.040,00€/τεμ	9 τεμ	18.360,00
Μεταλλική βάση στήριξης Conergy τύπου OMEGA	1.043,48€/τεμ	23 τεμ	24000,04
SMA σύστημα επικοινωνίας (Sunny WebBox/Ethernet και RS485 Sunny Sensor Box με RS485/Power Injector, PT100U, Θύρα RS485 για τους 9 μετατροπείς)	1.294,96€/τεμ	1τεμ	1.294,96
ΣΥΝΟΛΟ			160.423,80

2.2.3β. Δαπάνες μεταφοράς και εγκατάστασης

Οι δαπάνες μεταφοράς του εξοπλισμού στο χώρο της εγκατάστασης περιέχονται στα κόστη του εξοπλισμού. Η εγκατάσταση περιλαμβάνει τις χωματοουργικές εργασίες, κατασκευή παθίων θεμελίωσης, την εγκατάσταση υπογείου δικτύου όδευσης καλωδίων, την εγκατάσταση των μεταλλικών βάσεων και την τοποθέτηση των Φ/Β στοιχείων, την αγορά του απαραίτητου για το έργο ηλεκτρολογικού εξοπλισμού και την ηλεκτρολογική εγκατάσταση. Αναλυτικά οι εργασίες και τα κόστη εγκατάστασης παρουσιάζονται στους πίνακες που ακολουθούν:

ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗ ΠΕΔΙΛΩΝ ΘΕΜΕΛΙΩΣΗΣ			
ΕΙΔΟΣ ΕΡΓΑΣΙΩΝ	ΤΙΜΗ ΜΟΝΑΔΑΣ	ΠΟΣΟΤΗΤΑ	ΚΟΣΤΟΣ (€)
Εκσκαφές σε έδαφος γαιώδες ή ημιβραχώδες με πλευρική απόθεση των προϊόντων εκσκαφής	4,30€/m ³	1400 m ³	6.020,00
Επιχώσεις προϊόντων εκσκαφής με ιδιαίτερες απαιτήσεις συμπύκνωσης	1.60€/m ³	1400 m ³	2.240,00
Πλήρωση των πεδίων θεμελίωσης με σκυρόδεμα C20/25 (περιλαμβάνεται το κόστος αγοράς του σκυροδέματος, το κόστος ξυλοτύπων, το κόστος ασφάλισης των συντελεστών εργασίας)	122€/m ³	65 m ³	7.930,00
Οπλισμός S 500 (περιλαμβάνει το κόστος εργατικών)	0,75€/kg	3000kg	2.250,00
ΣΥΝΟΛΟ			18.440,00
Απρόβλεπτα		5%	922,00
ΣΥΝΟΛΟ			19.362,00
Συντελεστής αναθεώρησης		3%	580,86
ΣΥΝΟΛΟ			19.942,86

ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗ ΥΠΟΓΕΙΟΥ ΔΙΚΤΥΟΥ ΟΔΕΥΣΗΣ ΚΑΛΩΔΙΩΝ			
ΕΙΔΟΣ ΕΡΓΑΣΙΩΝ	ΤΙΜΗ ΜΟΝΑΔΑΣ	ΠΟΣΟΤΗΤΑ	ΚΟΣΤΟΣ(€)
Εκσκαφές σε έδαφος γαιώδες ή αμιβραχώδες με μεταφορά των προϊόντων εκσκαφής σε γειτονική απόσταση(3χλμ-0,30€/χλμ)	5,5€/m ³	50 m ³	275,00
Διάστρωση και εγκιβωτισμός σωλήνων με άμμο λατομείου(περιλαμβάνεται το κόστος μεταφοράς)	10€/m ³	50 m ³	500,00
Αγορά και τοποθέτηση πλαστικών σωλήνων από σκληρό PVC ονομαστικής διαμέτρου 160mm και ονομαστικής αντοχής 6atm(περιλαμβάνεται το κόστος εργατικών)	6,50€/m	400 m	2.600,00
Αγορά και τοποθέτηση πλαστικών φρεατίων ονομαστικών διαστάσεων 40X40(περιλαμβάνεται το κόστος εργατικών)	32,00€/τεμ	30 τεμ	960,00
ΣΥΝΟΛΟ			4.335,00
Απρόβλεπτα		5%	216,75
ΣΥΝΟΛΟ			4.551,75
Συντελεστής αναθεώρησης		3%	136,55
ΣΥΝΟΛΟ			4.688,30

ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗ ΜΕΤΑΛΛΙΚΩΝ ΒΑΣΕΩΝ ΚΑΙ ΤΟΠΟΘΕΤΗΣΗ Φ/Β ΣΤΟΙΧΕΙΩΝ			
ΕΙΔΟΣ ΕΡΓΑΣΙΩΝ	ΤΙΜΗ ΜΟΝΑΔΑΣ	ΠΟΣΟΤΗΤΑ	ΚΟΣΤΟΣ(€)
Εγκατάσταση μεταλλικών βάσεων	Κατ' αποκοπή	23 βάσεις	11.000 ,00
Τοποθέτηση Φ/Β στοιχείων	Κατ' αποκοπή	1099τεμ	7.000,00
ΣΥΝΟΛΟ			19.000,00

ΑΓΟΡΑ ΗΛΕΚΤΡΟΛΟΓΙΚΟΥ ΕΞΟΠΛΙΣΜΟΥ			
ΕΞΟΠΛΙΣΜΟΣ	ΤΙΜΗ ΜΟΝΑΔΑΣ	ΠΟΣΟΤΗΤΑ	ΚΟΣΤΟΣ(€)
Υποπίνακες AC/DC	1.020,00€	9	9.180,00
Γενικός πίνακας	4.758,00€	1	4.758,00
Καλώδια DC 1x4mm ² για σύνδεση των πανέλων μεταξύ τους και με τους υποπίνακες AC/DC	0,75€/m	5000m	3.750,00
Καλώδια AC NYM 3x4mm ² για την σύνδεση των υποπινάκων AC/DC με τους αντιστροφείς	1,1086€/m	100m	110,86
Καλώδια AC NYU 3x16mm ² για την σύνδεση των αντιστροφέων με τον γενικό πίνακα	3,80€/m	600m	2.280,00
Καλώδια AC NYU 3x25mm ² για την σύνδεση των αντιστροφέων με τον γενικό πίνακα	5,81€/m	300m	1.743,00
Καλώδια AC NYU 1x95mm ² για την σύνδεση του γενικού πίνακα με τον μετρητή της ΔΕΗ	6,502€/m	200m	1.300,40
Χαλκός γείωσης	9,51€/kg	80kg	760,80
ΣΥΝΟΛΟ			23.883,06

ΗΛΕΚΤΟΛΟΓΙΚΗ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗ			
ΕΙΔΟΣ ΕΡΓΑΣΙΩΝ	ΤΙΜΗ ΜΟΝΑΔΑΣ	ΠΟΣΟΤΗΤΑ	ΚΟΣΤΟΣ(€)
Σύνδεση 1099Φ/Β στοιχείων μεταξύ τους με κατάλληλους συνδετήρες και με καλώδια DC 1x4mm ² εξωτερικού τύπου	Κατ' αποκοπή	-	4.000,00
Σύνδεση Φ/Β στοιχείων με υποπίνακες AC/DC	Κατ' αποκοπή	-	3.000,00
Σύνδεση υποπινάκων AC/DC και αντιστροφέων	Κατ' αποκοπή	-	3.000,00
Εγκατάσταση καλωδίων 16 mm ² και 25 mm ² εντός υπόγειων σωλήνων	Κατ' αποκοπή	-	2.000,00
Σύνδεση καλωδίων 16 mm ² και 25 mm ² στο γενικό πίνακα	Κατ' αποκοπή	-	1.000,00
Εγκατάσταση καλωδίων 95 mm ² εντός υπόγειων σωλήνων για τη σύνδεση του γενικού πίνακα με τον μετρητή της ΔΕΗ	Κατ' αποκοπή	-	1.000,00
Εγκατάσταση συστήματος γείωσης	Κατ' αποκοπή	-	1.000,00
Σύνδεση συστήματος επικοινωνίας μεταξύ των αντιστροφέων με τα κατάλληλα καλώδια εντολών-Σύνδεση πάρκου με internet για ηλεκτρονική αποστολή δεδομένων	Κατ' αποκοπή	-	1.000,00
ΣΥΝΟΛΟ			16.000,00

2.2.4β.Λοιπός εξοπλισμός

Το κόστος του λοιπού εξοπλισμού φαίνεται στον ακόλουθο πίνακα:

ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗ ΣΥΣΤΗΜΑΤΩΝ ΑΣΦΑΛΕΙΑΣ,ΕΛΕΓΧΟΥ ΚΑΙ ΕΠΙΤΗΡΗΣΗΣ			
ΕΙΔΟΣ ΕΡΓΑΣΙΩΝ	ΤΙΜΗ ΜΟΝΑΔΑΣ	ΠΟΣΟΤΗΤΑ	ΚΟΣΤΟΣ(€)
Εγκατάσταση συστημάτων ασφαλείας, ελέγχου και επιτήρησης (περιλαμβάνει κάμερες, καταγραφικό με οθόνη, πομπούς και δέκτες ακτίνων παραβίασης, σειρήνα	Κατ' αποκοπή	-	5.000,00
ΣΥΝΟΛΟ			5.000,00

2.2.5β.Μεταφορικά μέσα

Δεν περιλαμβάνεται αγορά μεταφορικών μέσων

2.2.6β.Δαπάνες αγοράς τεχνογνωσίας

Δεν περιλαμβάνει αγορά τεχνογνωσίας

2.2.7β.Έργα περιβάλλοντος χώρου

Στα έργα αυτής της κατηγορίας περιλαμβάνεται η διαμόρφωση του περιβάλλοντος χώρου, η οποία περιλαμβάνει τη κατασκευή περίφραξης και τις χωματουργικές εργασίες. Τα κόστη των εργασιών παρουσιάζονται στον πίνακα που ακολουθεί:

ΕΚΓΑΤΑΣΤΑΣΗ ΠΕΡΙΦΡΑΞΗΣ			
ΕΙΔΟΣ ΕΡΓΑΣΙΩΝ	ΤΙΜΗ ΜΟΝΑΔΑΣ	ΠΟΣΟΤΗΤΑ	ΚΟΣΤΟΣ(€)
Εκσκαφές σε έδαφος γαιώδες ή ημιβραχώδες με πλευρική απόθεση των προϊόντων εκσκαφής	5€/m ³	110 m ³	550,00
Επιχώσεις προϊόντων εκσκαφής με ιδιαίτερες απαιτήσεις συμπύκνωσης	1,80€/m ³	110 m ³	198,00
Πλήρωση των πεδίων θεμελίωσης με σκυρόδεμα C16/20 (περιλαμβάνεται το κόστος αγοράς του σκυροδέματος, το κόστος ξυλοτύπων, το κόστος ασφάλισης των συντελεστών εργασίας)	97€/m ³	80 m ³	7.760,00
Οπλισμός S 500 (περιλαμβάνει το κόστος εργατικών)	0,72€/kg	4.100kg	2.952,00
Αγορά και τοποθέτηση σιδηροσωλήνων, πλεγμάτων, συρμάτων και γωνιών περίφραξης (περιλαμβάνεται το κόστος εργατικών)	9,50€/m	310m	2.945,00
Κατασκευή και εγκατάσταση πόρτας περίφραξης	Κατ' αποκοπή	-	600,00
ΣΥΝΟΛΟ			15.005,00
Απρόβλεπτα		5%	750,25
ΣΥΝΟΛΟ			15.755,25
Συντελεστής αναθεώρησης		3%	472,65
ΣΥΝΟΛΟ			16.227,91

2.2.8β. Έργα υποδομής

Ως έργο υποδομής θεωρείται η σύνδεση της εγκατάστασης με το δίκτυο της ΔΕΗ. Το κόστος της σύνδεσης φαίνεται στον πίνακα που ακολουθεί και βασίζεται σε έγγραφο που έχει αποσταλεί από την ΔΕΗ.

ΔΑΠΑΝΗ ΣΥΝΔΕΣΗΣ ΜΕ ΤΟ ΔΙΚΤΥΟ ΤΗΣ ΔΕΗ			
ΕΙΔΟΣ ΕΡΓΑΣΙΩΝ	ΤΙΜΗ ΜΟΝΑΔΑΣ	ΠΟΣΟΤΗΤΑ	ΚΟΣΤΟΣ(€)
Δαπάνη σύνδεσης με το δίκτυο της ΔΕΗ	Κατ' αποκοπή	-	5.540,39
ΣΥΝΟΛΟ			5.540,39

2.2.9β. Δαπάνες Μελετών και Συμβούλων

Οι δαπάνες αυτής της κατηγορίας αφορούν τις μελέτες για την εγκατάσταση του μηχανολογικού εξοπλισμού και την έναρξη λειτουργίας της μονάδας. Η μελέτη θα περιλαμβάνει τη βέλτιστη τοποθέτηση των φωτοβολταϊκών πάνελ για την αξιοποίηση του ηλιακού δυναμικού της περιοχής, καθώς και την εκπόνηση μηχανολογικών και ηλεκτρολογικών σχεδίων σε Autocad, τα οποία θα αποτυπώνουν τόσο τις εγκαταστάσεις, όσο και τις ηλεκτρολογικές συνδέσεις του εγκατασταθέντος εξοπλισμού. Αναλυτικά, οι δαπάνες της κατηγορίας αυτής παρουσιάζονται στον πίνακα που ακολουθεί:

ΕΙΔΟΣ ΕΡΓΑΣΙΩΝ	ΚΟΣΤΟΣ(€)
Μελέτη εφαρμογής εγκατάστασης συστήματος εξοπλισμού – γραμμών δικτύου και αυτοματισμών, ηλεκτρολογικά σχέδια AUTOCAD	5.000,00
ΣΥΝΟΛΟ	5.000,00

2.3. Κόστος επένδυσης - χρηματοδότηση

2.3.1 Ανάλυση κόστους

Η ανάλυση του κόστους επένδυσης περιέχεται στον ακόλουθο πίνακα:

ΑΝΑΛΥΣΗ ΤΟΥ ΚΟΣΤΟΥΣ ΤΗΣ ΕΠΕΝΔΥΣΗΣ	ΠΟΣΟ ΣΕ €
Μηχανολογικός Εξοπλισμός	160.423,80
Δαπάνες Μεταφοράς και Εγκατάστασης	87.014,22
Λοιπός Εξοπλισμός	5.000,00
Έργα περιβάλλοντος χώρου	16.227,91
Έργα υποδομής	5.540,39
Δαπάνες μελετών	5.000,00
ΣΥΝΟΛΟ	279.206,32

2.3.2.Χρηματοδοτικό σχήμα

Αναλυτικά το χρηματοδοτικό σχήμα της προτεινόμενης επένδυσης παρουσιάζεται στον ακόλουθο πίνακα:

ΠΗΓΗ ΧΡΗΜΑΤΟΔΟΤΗΣΗΣ	ΠΟΣΟ ΣΕ €	ΠΟΣΟΣΤΟ (%)	ΠΕΡΙΟΔΟΣ
1.ΙΔΙΑ ΣΥΜΜΕΤΟΧΗ	69.801,58	25	ΑΜΜΕΣΗ
Αύξηση μετοχικού κεφαλαίου	69.801,58	25	
Δέσμευση έκτακτων φορολογηθέντων αποθεματικών		0	
2.ΤΡΑΠΕΖΙΚΟΣ ΔΑΝΕΙΣΜΟΣ	97.722,21	35	
3.ΕΠΙΧΟΡΗΓΗΣΗ	111.682,52	40	
ΣΥΝΟΛΟ	279.206,32	100	

1.Τα ίδια κεφάλαια τα οποία καλύπτουν ποσοστό 25% του κόστους της επένδυσης ανέρχονται στο ποσό των 69.801,58€. Η εταιρία <<ΠΑΠΑΔΑΚΗΣ ΙΩΑΝΝΗΣ ΚΑΙ ΠΑΠΑΔΑΚΗΣ ΣΟΦΙΑ Ο.Ε.>> έχει κατατεθειμένα σε λογαριασμό της Εθνικής Τράπεζας το ποσό των 90.000,00€.Το ποσό αυτό προήλθε από αύξηση μετοχικού κεφαλαίου.

2. Η εταιρεία την δεδομένη χρονική στιγμή δεν έχει μακροπρόθεσμα ή βραχυπρόθεσμα δάνεια. Για την χρηματοδότηση του υπολοίπου μέρους της επένδυσης (35% του συνολικού προϋπολογισμού) θα ληφθεί **Μακροπρόθεσμο τοκοχρεωλυτικό δάνειο, 10-έτους διάρκειας**, από την τράπεζα ύψους **97.722,21€**. Το επιτόκιο υπολογίζεται ότι θα ανέλθει στα επίπεδα του 6,6% και το δάνειο θα αποπληρωθεί **σε 10 ετήσιες τοκοχρεωλυτικές δόσεις**. (με την μέθοδο των ίσων μερών του κεφαλαίου)

ΕΤΗ	ΤΟΚΟΣ	ΧΡΕΟΛΥΣΙΟ	ΥΠΟΛΟΙΠΟ ΚΕΦΑΛΑΙΟΥ
1ο	6.234,655	9.772,221	87.949,99
2ο	5.804,699	9.772,221	78.177,77
3ο	5.159,733	9.772,221	68.405,55
4ο	4.514,766	9.772,221	58.633,33
5ο	3.869,800	9.772,221	48.861,11
6ο	2.931,666	9.772,221	39.088,88
7ο	2.579,866	9.772,221	29.316,66
8ο	1.759,000	9.772,221	19.544,44
9ο	1.289,933	9.772,221	9.772,221
10ο	644,9666	9.772,221	0,0
ΣΥΝΟΛΟ	34.144,12	97.722,21	0,0

3. Σύμφωνα με τις διατάξεις του Αναπτυξιακού Νόμου Ν.3299/2004 όπως αυτός τροποποιήθηκε από τον Νόμο 3522/2006 τα επενδυτικά παραγωγής ηλεκτρισμού από ήπιες μορφές ενέργειας κατατάσσονται στην **Κατηγορία 1** (περίπτωση β, υποπερίπτωση νί) επενδύσεων, και στην **Περιοχή Β'** όπου θα όπου θα πραγματοποιηθεί η επένδυση επιχορηγούνται με **ποσοστό 40%** επί του επιλέξιμου προϋπολογισμού (30% με βάση το άρθρο 4 παρ. 1, πλέον 10% ως πρόσθετο ποσοστό ενίσχυσης ως **μικρή επιχείρηση**, όπως προβλέπουν οι σχετικές Υπουργικές Αποφάσεις). Το συνολικό ποσό της επιχορήγησης ανέρχεται στις **111.682,52€**

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 3

3.1 Περιγραφή των κλάδων δραστηριότητας

Σύμφωνα με την στατιστική ταξινόμηση των κλάδων οικονομικής δραστηριότητας (ΣΤΑΚΟΔ 2003) η δραστηριότητα της εταιρείας εντάσσεται στην «Παροχή Ηλεκτρικού Ρεύματος, Φυσικού Αερίου & Νερού» και συγκεκριμένα στην κατηγορία «Παραγωγή & Διανομή Ηλεκτρικού Ρεύματος». Το κύριο αντικείμενο δραστηριότητας περιγράφεται ως:

Κωδικός : 40	Παροχή Ηλεκτρικού Ρεύματος, Φυσικού Αερίου & Νερού
Κωδικός : 401	Παραγωγή & Διανομή Ηλεκτρικού Ρεύματος
Κωδικός : 401.1	Παραγωγή Ηλεκτρικού Ρεύματος

3.2 Περιγραφή & Τεχνολογία Φωτοβολταϊκών Συστημάτων

Ηλιακή Ενέργεια

Η ηλιακή είναι η ενέργεια που προέρχεται από τον ήλιο και αξιοποιείται μέσω τεχνολογιών που εκμεταλλεύονται τη θερμική και ηλεκτρομαγνητική ακτινοβολία του ηλίου με χρήση προηγμένων μηχανικών μέσων για τη συλλογή, αποθήκευση και διανομή της. Λόγω του γεγονότος ότι η Ελλάδα είναι μια χώρα με μεγάλη ηλιοφάνεια, θεωρείται

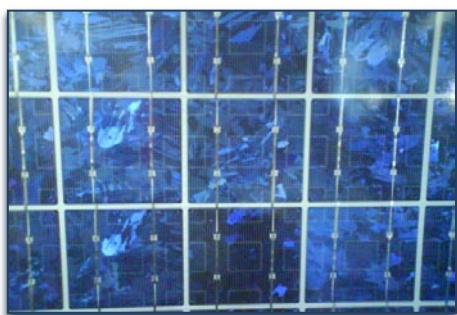


ιδανικός τόπος για αξιοποίηση της ηλιακής ενέργειας. Η μέση ημερήσια ενέργεια που δίδεται από τον ήλιο στην Ελλάδα είναι $4,6\text{KWh/m}^2$. Η επιφάνεια των εγκατεστημένων συλλεκτών στη χώρα μας το 2006 ανήλθε περίπου σε 3.296χιλ. m^2 . Οι συλλέκτες αυτοί, αφορούν κυρίως μικρά οικιακά συστήματα. Η δυνατότητα παραγωγής ηλεκτρικής ενέργειας τόσο σε απομακρυσμένες όσο και σε κατοικημένες περιοχές, χωρίς επιπτώσεις στο περιβάλλον, κάνει ελκυστική τη χρήση φωτοβολταϊκών συστημάτων στην Ελλάδα.

Φωτοβολταϊκό Σύστημα

Ένα φωτοβολταϊκό σύστημα αποτελείται από ένα ή περισσότερα πάνελ (ή πλαίσια, ή όπως λέγονται συχνά στο εμπόριο, «κρύσταλλα») φωτοβολταϊκών στοιχείων (ή «κυψελών», ή «κυττάρων»), μαζί με τις απαραίτητες συσκευές και διατάξεις για τη μετατροπή της ηλεκτρικής ενέργειας που παράγεται στην επιθυμητή μορφή.

Το φωτοβολταϊκό στοιχείο είναι συνήθως τετράγωνο, με πλευρά 120-160mm. Δυο τύποι πυριτίου χρησιμοποιούνται για την δημιουργία φωτοβολταϊκών στοιχείων: το *άμορφο* και το *κρυσταλλικό* πυρίτιο, ενώ το κρυσταλλικό πυρίτιο διακρίνεται σε *μονοκρυσταλλικό* ή *πολυκρυσταλλικό*



Φωτοβολταϊκά από πολυκρυσταλλικό πυρίτιο



Φωτοβολταϊκά από μονοκρυσταλλικό πυρίτιο

Εκτός από το πυρίτιο χρησιμοποιούνται και άλλα υλικά για την κατασκευή των φωτοβολταϊκών στοιχείων, όπως το Κάδμιο - Τελλούριο (CdTe) και ο ινδοδισεληνιούχος χαλκός και διάφορα άλλα που κυκλοφορούν στην αγορά. Σε αυτές τις κατασκευές, η μορφή του στοιχείου διαφέρει σημαντικά από αυτή του κρυσταλλικού πυριτίου, και έχει συνήθως τη μορφή λωρίδας πλάτους μερικών χιλιοστών και μήκους αρκετών εκατοστών. Τα πάνελ συνδέονται μεταξύ τους και δημιουργούν τη φωτοβολταϊκή συστοιχία, η οποία μπορεί να περιλαμβάνει από 2 έως και αρκετές εκατοντάδες φωτοβολταϊκές γεννήτριες.



ινδοδισεληνιούχος χαλκός



στοιχεία άμορφου πυριτίου



Αρσενικούχο Γάλλιο (GaAs)



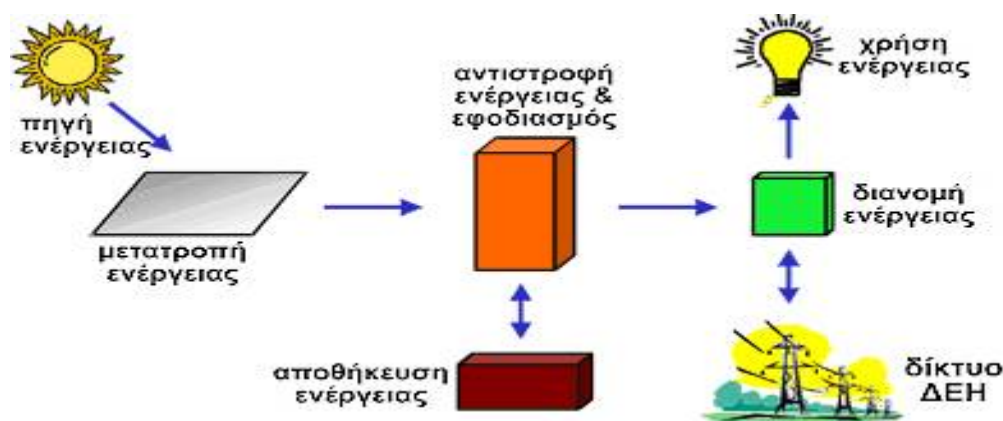
Τελουριούχο Κάδμιο (CdTe)

Στο εμπόριο διατίθενται φωτοβολταϊκά πάνελ – τα οποία δεν είναι παρά πολλά φωτοβολταϊκά στοιχεία συνδεδεμένα μεταξύ τους, επικαλυμμένα με ειδικές μεμβράνες και εγκιβωτισμένα σε γυαλί με πλαίσιο από αλουμίνιο – σε διάφορες τιμές ονομαστικής ισχύος, ανάλογα με την τεχνολογία και τον αριθμό των φωτοβολταϊκών κυψελών που τα αποτελούν. Έτσι, ένα πάνελ 36 κυψελών μπορεί να έχει ονομαστική ισχύ 70-85 W, ενώ μεγαλύτερα πάνελ μπορεί να φτάσουν και τα 200 W ή και παραπάνω.

Η κατασκευή μιας γεννήτριας κρυσταλλικού πυριτίου μπορεί να γίνει και από ερασιτέχνες, μετά από την προμήθεια των στοιχείων. Το κόστος είναι απίθανο να είναι χαμηλότερο από την αγορά έτοιμης γεννήτριας, καθώς η προμήθεια ποιοτικών στοιχείων είναι πολύ δύσκολη.

Η ηλεκτρική ενέργεια που παράγεται από μια Φ/Β συστοιχία είναι συνεχούς ρεύματος (DC), και για το λόγο αυτό οι πρώτες χρήσεις των φωτοβολταϊκών αφορούσαν εφαρμογές DC τάσης: κλασικά παραδείγματα είναι ο υπολογιστής τσέπης («κομπιουτεράκι») και οι δορυφόροι. Με την προοδευτική αύξηση όμως του βαθμού απόδοσης, δημιουργήθηκαν ειδικές συσκευές – οι αναστροφείς (inverters) - που σκοπό έχουν να μετατρέψουν την έξοδο συνεχούς τάσης της Φ/Β συστοιχίας σε εναλλασσόμενη τάση. Με τον τρόπο αυτό, το Φ/Β σύστημα είναι σε θέση να

τροφοδοτήσει μια σύγχρονη εγκατάσταση (κατοικία, θερμοκήπιο, μονάδα παραγωγής κλπ.) που χρησιμοποιεί κατά κανόνα συσκευές εναλλασσόμενου ρεύματος(AC).



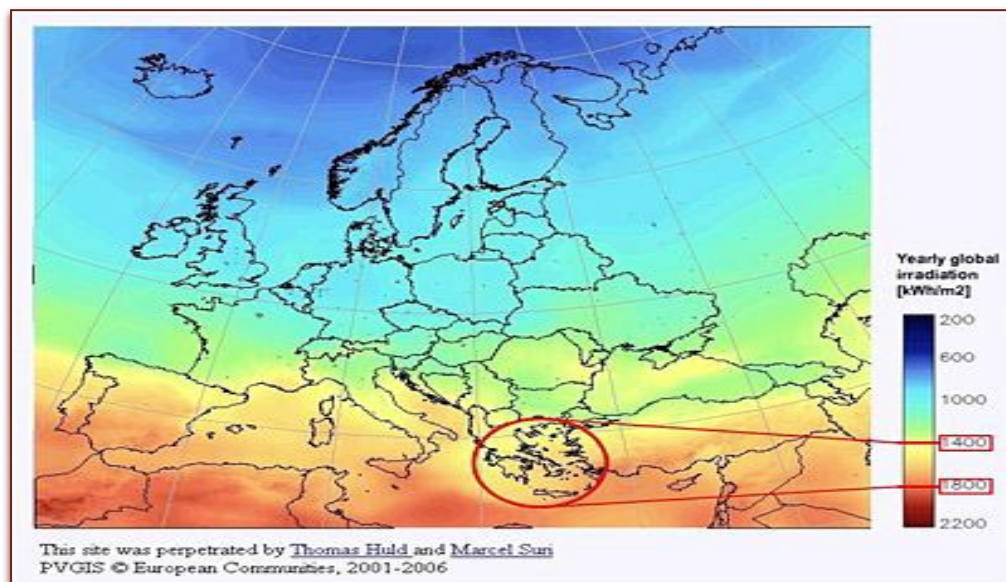
Τα κυριότερα μέρη ενός Φωτοβολταϊκού συστήματος

3.2.1 Βαθμός Απόδοσης

Ο **βαθμός απόδοσης** εκφράζει το ποσοστό της ηλιακής ακτινοβολίας που μετατρέπεται σε ηλεκτρική ενέργεια στο φωτοβολταϊκό στοιχείο. Τα πρώτα φωτοβολταϊκά στοιχεία, που σχεδιάστηκαν τον 19ο αιώνα, δεν είχαν παρά 1-2% απόδοση, ενώ το 1954 τα εργαστήρια *Bell Laboratories* δημιούργησαν τα πρώτα Φ/Β στοιχεία πυριτίου με απόδοση 6%. Στην πορεία του χρόνου όλο και αυξάνεται ο βαθμός απόδοσης: η αύξηση της απόδοσης, έστω και κατά μια ποσοστιαία μονάδα, θεωρείται επίτευγμα στην τεχνολογία των φωτοβολταϊκών. Στην σημερινή εποχή ο τυπικός βαθμός απόδοσης ενός φωτοβολταϊκού στοιχείου βρίσκεται στο 13 – 15%, ο οποίος, συγκρινόμενος με την απόδοση άλλου συστήματος (συμβατικού, αιολικού, υδροηλεκτρικού κλπ.), παραμένει ακόμη αρκετά χαμηλός. Αυτό σημαίνει ότι το φωτοβολταϊκό σύστημα καταλαμβάνει μεγάλη επιφάνεια προκειμένου να αποδώσει την επιθυμητή ηλεκτρική ισχύ. Ωστόσο, η απόδοση ενός δεδομένου συστήματος μπορεί να βελτιωθεί σημαντικά με την τοποθέτηση των φωτοβολταϊκών σε ηλιοστάτη. Οι προϋποθέσεις αξιοποίησης των Φ/Β συστημάτων στην Ελλάδα είναι

από τις καλύτερες στην Ευρώπη, αφού η συνολική ενέργεια που δέχεται κάθε τετραγωνικό μέτρο επιφάνειας στην διάρκεια ενός έτους κυμαίνεται από 1400-1800 kWh.

Ετήσια ακτινοβολία (KWh/ m²) στην Ευρώπη & στην Ελλάδα



3.2.2. Πλεονεκτήματα / Μειονεκτήματα

Τα φωτοβολταϊκά συστήματα έχουν τα εξής πλεονεκτήματα:

- Αθόρυβη λειτουργία
- Αξιοπιστία και μεγάλη διάρκεια ζωής(που φθάνει τα 30 χρόνια)
- Απεξάρτηση από την τροφοδοσία καυσίμων για τις απομακρυσμένες περιοχές
- Δυνατότητα επέκτασης της μονάδας παραγωγής ανάλογα με τις ανάγκες
- Ελάχιστη συντήρηση
- Χρησιμοποιούν την πλέον διαθέσιμη πηγή ενέργειας, την ηλιακή ακτινοβολία η οποία δεν ελέγχεται από κανένα και αποτελεί καθαρή, ανεξάντλητη, ήπια και ανανεώσιμη πηγή ενέργειας
- Δεν έχουν κινούμενα μέρη

- Παράγουν ηλεκτρισμό, που αποτελεί την πιο χρήσιμη μορφή ενέργειας
- Η παραγωγή και κατανάλωση του ηλιακού ηλεκτρισμού μπορεί να γίνονται τοπικά και να αποφεύγονται οι σημαντικές απώλειες της μεταφοράς
- Είναι φιλικά προς το περιβάλλον, έχουμε αποφυγή έκλυσης διοξειδίου του άνθρακα στην ατμόσφαιρα και λιγότερες εκπομπές άλλων επικίνδυνων ρύπων(π.χ. ενώσεις του θείου, οξείδια του αζώτου)
- Μπορούν να περιορίσουν την ανάγκη επενδύσεων σε νέες γραμμές μεταφοράς ηλεκτρικής ενέργειας. Το κόστος μιας νέας γραμμής είναι αρκετά μεγάλο εάν συνυπολογίσουμε την περιβαλλοντική καταστροφή και την μείωση των φυσικών πόρων
- Αποτελούν ιδανική λύση για την παροχή ηλεκτρικής ενέργειας στις περιπτώσεις όπου αμφισβητείται η ασφάλεια της παροχής..
- Μπορούν να χρησιμοποιηθούν ως δομικά υλικά και συμβάλλουν στην μείωση του συνολικού κόστους μιας κατασκευής.

Ως μειονέκτημα θα μπορούσε να καταλογίσει κανείς στα φωτοβολταϊκά συστήματα το κόστος τους, το οποίο, παρά τις τεχνολογικές εξελίξεις παραμένει ακόμη αρκετά υψηλό. Μια γενική ενδεικτική τιμή είναι 4000 ευρώ ανά εγκατεστημένο κιλοβάτ (kW) ηλεκτρικής ισχύος. Λαμβάνοντας υπόψη ότι μια τυπική οικιακή κατανάλωση απαιτεί από 1,5 έως 3,5 κιλοβάτ, το κόστος της εγκατάστασης δεν είναι αμελητέο. Το ποσό αυτό, ωστόσο, μπορεί να αποσβεστεί σε περίπου 5-6 χρόνια και το Φ/Β σύστημα θα συνεχίσει να παράγει δωρεάν ενέργεια για τουλάχιστον άλλα 25χρόνια. Ωστόσο, τα πλεονεκτήματα είναι πολλά, και το ευρύ κοινό έχει αρχίσει να στρέφεται όλο και πιο πολύ στις ανανεώσιμες πηγές ενέργειας και στα φωτοβολταϊκά ειδικότερα, για την κάλυψη ή την συμπλήρωση των ενεργειακών του αναγκών.

3.2.3.Εφαρμογές των φωτοβολταϊκών συστημάτων

Οι εφαρμογές των Φ/Β συστημάτων είναι πολλές και αφορούν όλους τους τομείς στους οποίους ο άνθρωπος χρειάζεται ενέργεια.

Μια τεράστια ποικιλία καταναλωτικών προϊόντων με ευρύτατο πλήθος χρήσεων είναι δυνατόν να εκμεταλλευτεί και να αξιοποιήσει τις εφαρμογές των Φ/Β. Γενικότερα τα φ/β είναι δυνατόν να χρησιμοποιηθούν οπουδήποτε κρίνεται απαραίτητη η αυτόνομη παραγωγή ηλεκτρικού ρεύματος σε μικρές ποσότητες. Πιο συγκεκριμένα μπορούν να αναφερθούν οι ακόλουθες εφαρμογές: υπολογιστές τσέπης, φορητές ηλεκτρικές συσκευές (λαμπτήρες, τηλεοράσεις, ψυγεία, κλπ), τροχόσπιτα και σκάφη αναψυχής.

Στις τηλεπικοινωνίες μπορούν να υποστηριχθούν ραδιοηλεκτρονικοί αναμεταδότες, τηλεφωνικά συστήματα και αυτόνομοι τηλεφωνικοί θάλαμοι, συστήματα ελέγχου και τηλεδιαχείρισης, καθώς και μετεωρολογικοί σταθμοί. Τα Φ/Β αποτελούν ιδανική λύση για περιοχές όπου είναι απαραίτητη η εγκατάσταση τέτοιων τηλεπικοινωνιακών συστημάτων και δεν είναι δυνατή η σύνδεση με το ηλεκτρικό δίκτυο.

Άλλο παράδειγμα, εγκαθιστώντας φωτοβολταϊκά σε χώρους στάθμευσης επιτυγχάνεται ταυτόχρονα παραγωγή ηλεκτρικής ενέργειας και σκίαση για τα σταθμευμένα αυτοκίνητα. Σε χώρους στάθμευσης είναι δυνατή η παραγωγή ηλεκτρικής ενέργειας με τη χρήση της διαθέσιμης επιφάνειας επάνω από τα οχήματα χωρίς να απαιτείται αποκλειστική χρήση γης για ηλεκτροπαραγωγή. Ακόμη, εγκαθιστώντας Φ/Β συστήματα επιτυγχάνεται ακόμη μια πηγή εσόδων καθώς η παροχή υπηρεσιών σκιασμένης στάθμευσης είναι βελτιωμένη και τιμολογείται ανάλογα.

Η τεχνολογία των φ/β είναι μια εξαιρετική λύση και για το φωτισμό εξωτερικών χώρων. Η αποφυγή ηλεκτρολογικής εγκατάστασης σύνδεσης με το δίκτυο παροχής ηλεκτρικού ρεύματος που για λόγους ασφαλείας πρέπει να είναι στεγανή, αποδεικνύεται ένα σημαντικό όφελος. Με τη χρήση των Φ/Β εξασφαλίζεται συνεχής παροχή ηλεκτρικού ρεύματος κατά την διάρκεια της ημέρας που συσσωρεύετε προκειμένου να καταναλωθεί τη νύχτα. Ένα τέτοιο σύστημα εξωτερικού φωτισμού περιλαμβάνει το φωτοβολταϊκό στοιχείο, τον συσσωρευτή, όπως επίσης και φωτοκύτταρο για την αυτόματη του φωτιστικού σώματος με τη δύση του ήλιου. Μια μεγάλη ποικιλία κάλυψης εφαρμογών μπορεί να επιτευχθεί, όπως φωτισμός δρόμων, αγροκτήματα, κήποι, πάρκινγκ, στάσεις λεωφορείων, τηλεφωνικοί θάλαμοι, συστήματα σηματοδότησης, διαφημιστικές πινακίδες, συστήματα φωτισμού ασφαλείας.

Επιπλέον τα Φ/Β συστήματα μπορούν να χρησιμοποιηθούν και στις αγροτικές εκμεταλλεύσεις. Η εφαρμογή των φ/β στοιχείων αποτελεί ιδανική λύση για την παραγωγή ηλεκτρικού ρεύματος σε απομακρυσμένες αγροτικές περιοχές όπου δεν υπάρχει σύνδεση με το δίκτυο ηλεκτροδότησης. Έτσι, μια μεγάλη κατηγορία αγροτικών εφαρμογών (όπως φωτισμός, άντληση νερού, θέρμανση θερμοκηπίων) μπορούν να υποστηριχθούν.

Φυσικά η κυριότερη εφαρμογή των Φ/Β συστημάτων είναι εκείνη που αφορά τη μαζική παραγωγή ηλεκτρικού ρεύματος που διοχετεύεται στο ηλεκτρικό δίκτυο μιας χώρας, με στόχο να βοηθήσει στην απεξάρτηση από το πετρέλαιο και άλλες περιβαλλοντικά και οικονομικά ασύμφορες πηγές ενέργειας.

Στην περίπτωση της Ελλάδας, η παραγωγή ηλεκτρικού ρεύματος από την ηλιακή ενέργεια επιτυγχάνεται μέσω μεγάλων Φ/Β επενδύσεων (Φ/Β πάρκα) και οικιακών Φ/Β συστημάτων. Η εγκατάσταση Φ/Β συστημάτων στον οικιακό-κτιριακό τομέα ξεκίνησε στην Ελλάδα την τελευταία πενταετία.

3.2.3.α. Παραδείγματα Εφαρμογών

Στήριξη στο Έδαφος:



Στήριξη σε οροφή κτηρίου



Ειδικές εφαρμογές



3.2.3 Κίνητρα για την εγκατάσταση Φ/Β συστημάτων

3.2.3.1 Κίνητρα στην Ελλάδα

Η Ευρωπαϊκή Ένωση έχει θέσει ως στόχο της για το 2020 το 20% της κατανάλωσης ενέργειας να προέρχεται από ανανεώσιμες πηγές. Ως προς την ηλιοθερμική ενέργεια η Ελλάδα ήταν πρωτοπόρος χώρα στην Ευρώπη τις τελευταίες δεκαετίες με περίπου

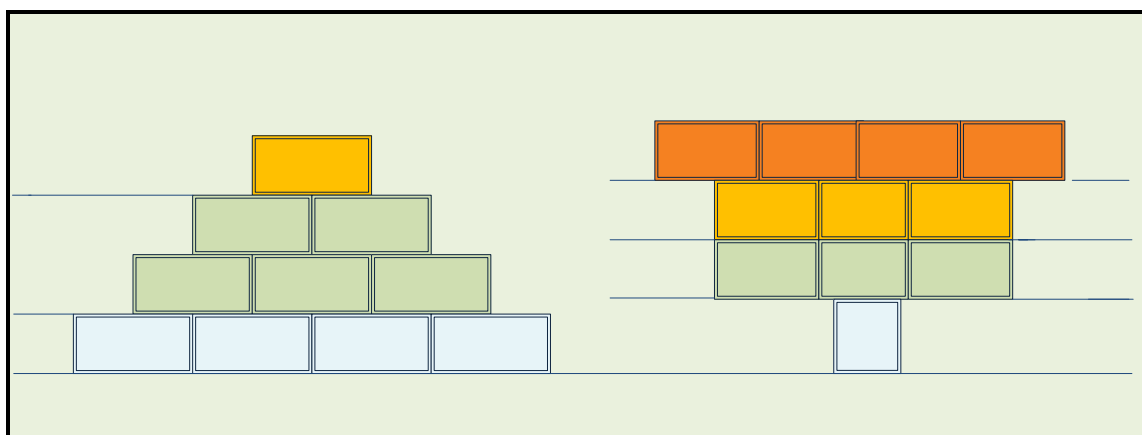


ένα εκατομμύριο εγκατεστημένους ηλιακούς θερμοσίφωνες, που συμβάλουν σημαντικά στην εξοικονόμηση ενέργειας και στην προστασία του περιβάλλοντος, αξιοποιώντας το ανεξάντλητο ηλιακό δυναμικό. Τώρα μένει να γίνει το ίδιο και ως προς την παραγωγή ηλεκτρικής ενέργειας. Οι προϋποθέσεις μάλιστα για τα Φωτοβολταϊκά Συστήματα είναι ακόμα καλύτερες, **αφού τα Φ/Β συστήματα παρουσιάζουν την**

μέγιστη παραγωγή ακριβώς εκείνες τις ώρες της ημέρας που και η κατανάλωση (ζήτηση) φτάνει στο μέγιστο και η ΔΕΗ ζητά από όλους τους

καταναλωτές να περιορίσουν την ζήτηση ή αναγκάζεται να κάνει περικοπές (ελεγχόμενα blackout). Τα φωτοβολταϊκά συστήματα επιδοτούνται από το Ελληνικό κράτος μέσω του νέου επενδυτικού νόμου Ν. 3522/06 και του αναπτυξιακού νόμου Ν. 3299/04 για επενδυτές μεσαίας και μεγάλης κλίμακας (επιδότηση αγοράς εξοπλισμού έως και 40% ανάλογα με την περιοχή της εγκατάστασης και τα επιχειρηματικά κριτήρια που ικανοποιούνται). Στη συνέχεια, με βάση το νόμο Ν. 3468/06 για τις Ανανεώσιμες Πηγές Ενέργειας ο επενδυτής συνάπτει δεκαετές συμβόλαιο – με μονομερή δυνατότητα ανανέωσης της σύμβασης από την πλευρά του επενδυτή για ακόμη δέκα χρόνια – για την πώληση της ηλεκτρικής ενέργειας που παράγει στον ΔΕΣΜΗΕ (Διαχειριστής Ελληνικού Συστήματος Μεταφοράς Ηλεκτρικής Ενέργειας) για τις διασυνδεδεμένες περιοχές, ή απευθείας στη ΔΕΗ για τις μη-διασυνδεδεμένες περιοχές. Η τιμή πώλησης κυμαίνεται περίπου από 0,40 έως 0,50 Ευρώ ανά κιλοβατώρα (kWh) ανάλογα με το μέγεθος και την περιοχή της εγκατάστασης. Όμως, και ο ιδιώτης μπορεί να επωφεληθεί του νόμου 3468, πουλώντας την πλεονάζουσα ενέργεια της εγκατάστασης ιδιόχρησης που διαθέτει στις ίδιες ανταγωνιστικές τιμές, με επιπλέον όφελος φόρο ελάφρυνση έως και 700 Ευρώ.

Τα κίνητρα αυτά έχουν ήδη δείξει τα πρώτα αποτελέσματα, και πλέον βλέπουμε τη δημιουργία φωτοβολταϊκών πάρκων σε πολλές περιοχές της χώρας, και την εγκατάσταση φωτοβολταϊκών συστημάτων σε καινούργια ή και παλιότερα σπίτια. Με την τρέχουσα νομοθεσία η Ελληνική πολιτεία στοχεύει στην δημιουργία μεγάλων ως πολύ μεγάλων φωτοβολταϊκών πάρκων, σε αντίθεση με άλλες χώρες, που όπως η Γερμανία στοχεύουν στην ανάπτυξη πολλών μικρών συστημάτων. Μία σχετική σύγκριση φαίνεται στο διάγραμμα που ακολουθεί. Τα στοιχεία του διαγράμματος προέρχονται από τον σύνδεσμο εταιρειών ηλιακής ενέργειας της Γερμανίας (BSW) και από την Ελληνική Ρυθμιστική Αρχή Ενέργειας (ΡΑΕ).



3.2.3.2 Κίνητρα στην Ευρωπαϊκή Ένωση

Η ευρωπαϊκή νομοθεσία είναι αντίστοιχη με την ελληνική. Πολλές πόλεις χωρών της Ευρωπαϊκής Ένωσης έχουν παρέχει ανάλογα κίνητρα για την εγκατάσταση Φ/Β τόσο σε οικιακές όσο και σε εταιρικές εγκαταστάσεις. Πρόσφατα, η πόλη με την μεγαλύτερη ηλιοφάνεια στην Γερμανία, το Φράιμπουργκ (Freiburg im Breisgau) διατηρώντας τον τίτλο της "πράσινης πόλης" ανακοίνωσε την εγκατάσταση Φ/Β σε οικίες και δημόσια κτίρια, ενώ τον Οκτώβριο του 2008 φιλοξενήθηκε το διεθνές συνέδριο για τα Φ/Β. Οι οικιακοί καταναλωτές στην πόλη πωλούν τα ποσά ενέργειας που περισσεύουν στον παροχέα ηλεκτρικής ενέργειας. Παρόμοιες προσπάθειες γίνονται, επίσης, στην Νότια Γαλλία και στην Ιταλία, καθώς οι περιοχές αυτές πλεονεκτούν από την άποψη ημερήσιας ηλιοφάνειας. Προσδοκάται, ωστόσο, η εγκατάσταση Φ/Β και σε βορειότερες περιοχές, ιδιαίτερα όταν βελτιωθεί ο συντελεστής απόδοσής τους.

3.3 Διεθνείς εξελίξεις και εθνική στρατηγική στους τομείς των ΑΠΕ και της ΕΑ

Στη Συνάντηση Κορυφής των ηγετών της ΕΕ στις 8 & 9 Μαρτίου του 2007, το Ευρωπαϊκό Συμβούλιο, λαμβάνοντας υπόψη την πρόταση της Ευρωπαϊκής Επιτροπής για μια «Ενεργειακή Πολιτική για την Ευρώπη» ενέκρινε ένα συνολικό ενεργειακό Σχέδιο Δράσης μιας κοινής Ευρωπαϊκής πολιτικής για την Ενέργεια.

Το Σχέδιο Δράσης υποδεικνύει τον τρόπο με τον οποίο θα μπορούσε να σημειωθεί σημαντική πρόοδος στην αποτελεσματική ολοκλήρωση και λειτουργία της εσωτερικής αγοράς της Ε.Ε. στους τομείς φυσικού αερίου και ηλεκτρικής ενέργειας. Εξετάζει το διορισμό συντονιστών της Ε.Ε. για τέσσερα σχέδια προτεραιότητας ευρωπαϊκού ενδιαφέροντος. Θίγει επίσης, το καίριο ζήτημα της ασφάλειας του ενεργειακού εφοδιασμού και της αντιμετώπισης ενδεχόμενων κρίσεων.

Επίκεντρο της νέας Ευρωπαϊκής Ενεργειακής πολιτικής είναι ο κύριος στρατηγικός ενεργειακός στόχος ότι η Ε.Ε. θα πρέπει να μειώσει τις εκπομπές των αερίων θερμοκηπίου κατά 20% μέχρι το 2020, σε σύγκριση με τα επίπεδα του 1990. Για την επίτευξη του κεντρικού στρατηγικού στόχου, η Ευρωπαϊκή Επιτροπή προτείνει παράλληλα, την επίτευξη τριών σχετιζόμενων στόχων, με ορίζοντα το 2020:

- ➡ Βελτίωση της ενεργειακής απόδοσης κατά 20%.
- ➡ Αύξηση του ποσοστού διείσδυσης των ανανεώσιμων μορφών ενέργειας στο ενεργειακό μείγμα στο επίπεδο του 20%.
- ➡ Αύξηση του ποσοστού των βιοκαυσίμων στις μεταφορές στο 10%.

Σημαντικότερο στοιχείο που διαφοροποιεί το παρόν πλαίσιο από προγενέστερα είναι το ότι οι στόχοι για τις ΑΠΕ (20% διείσδυση το 2020) και τα υγρά βιοκαύσιμα (10%) είναι δεσμευτικού χαρακτήρα. Σημειώνεται ότι το 20% της διείσδυσης των ΑΠΕ αφορά στο σύνολο των ενεργειακών χρήσεων (ηλεκτρισμός, θερμότητα, και τις μεταφορές) και ως εκ τούτου είναι ιδιαίτερα φιλόδοξος. Για την ηλεκτροπαραγωγή εκτιμάται ότι το επιθυμητό ποσοστό διείσδυσης των ΑΠΕ θα ξεπεράσει το 30%. Ο στρατηγικός στόχος και τα συγκεκριμένα μέτρα για την υλοποίησή του που περιγράφονται στο Σχέδιο Δράσης αποτελούν τον πυρήνα της νέας ευρωπαϊκής ενεργειακής πολιτικής.

Ειδικότερα τα δέκα μέτρα του Ευρωπαϊκού Σχεδίου Δράσης για την Ενέργεια είναι τα ακόλουθα:

- ✓ Καλύτερη λειτουργία της εσωτερικής αγοράς ενέργειας.
- ✓ Διευκόλυνση των κρατών-μελών για ανάπτυξη αλληλεγγύης στην περίπτωση ενεργειακών κρίσεων ώστε να εξασφαλίζεται η ασφαλής τροφοδοσία με πετρέλαιο, φυσικό αέριο και ηλεκτρική ενέργεια.
- ✓ Βελτίωση του κοινοτικού μηχανισμού εμπορίας εκπομπών αερίων του θερμοκηπίου ώστε να μετατραπεί σε πραγματικό καταλύτη για τη μείωση εκπομπών CO₂ και τις επενδύσεις για καθαρή ενέργεια.
- ✓ Ανάπτυξη προγράμματος εξοικονόμησης ενέργειας σε ευρωπαϊκό, εθνικό και διεθνές επίπεδο.
- ✓ Αύξηση της χρήσης των ανανεώσιμων πηγών ενέργειας.
- ✓ Ανάπτυξη ευρωπαϊκού στρατηγικού σχεδίου ενεργειακών τεχνολογιών.
- ✓ Ανάπτυξη τεχνολογιών μετατροπής ορυκτών καυσίμων με χαμηλές εκπομπές CO₂.
- ✓ Ανάπτυξη θεμάτων ασφάλειας και προστασίας από τη χρήση της πυρηνικής ενέργειας.
- ✓ Συμφωνία για μία διεθνή ενεργειακή πολιτική με κοινούς στόχους όπου θα ακολουθήσουν όλα τα κράτη μέλη.
- ✓ Βελτίωση της κατανόησης των ενεργειακών θεμάτων από τους ευρωπαίους πολίτες- καταναλωτές.

Στην κατεύθυνση των περιβαλλοντικών δεσμεύσεων σε ευρωπαϊκό επίπεδο, προωθείται η ηλεκτροπαραγωγή από ανανεώσιμες πηγές με την Οδηγία 2001/77/EK για την «Προαγωγή της Ηλεκτρικής Ενέργειας που παράγεται από ανανεώσιμες πηγές στην εσωτερική αγορά ηλεκτρικής ενέργειας», καθώς και η εξοικονόμηση ενέργειας που καλύπτεται από έναν αριθμό Οδηγιών της Ευρωπαϊκής Επιτροπής, όπως είναι η Οδηγία 2002/91/EK για την «ενεργειακή απόδοση των κτιρίων», η Οδηγία 2002/31/EK για τη σήμανση της κατανάλωσης ενέργειας των οικιακών κλιματιστικών, η Οδηγία 2003/66/EK που αφορά στη σήμανση της κατανάλωσης ενέργειας για τα οικιακά ηλεκτρικά ψυγεία και τους καταψύκτες, η Οδηγία 2004/8/EK για την προώθηση της «συμπααραγωγής ηλεκτρισμού και θερμότητας» η Οδηγία 2005/32/EK για την «οικολογική σχεδίαση του εξοπλισμού» και τέλος η πρόσφατη Οδηγία 2006/32/EK για την βελτίωση της «ενεργειακής απόδοσης κατά την τελική χρήση και τις Ενεργειακές Υπηρεσίες».

Στις 23 Ιανουαρίου 2008, η Ευρωπαϊκή Επιτροπή, παρουσίασε δύο προτάσεις για νέες Οδηγίες, για τον περιορισμό εκπομπών αερίων του θερμοκηπίου την περίοδο 2013-2020 και για τις Ανανεώσιμες Πηγές Ενέργειας, όπου υπάρχουν επί μέρους προτάσεις για τις χώρες-μέλη. Για την Εξοικονόμηση Ενέργειας, ισχύουν οι στόχοι της Οδηγίας 2006/32/EK και το Σχέδιο Δράσης Ενεργειακής Αποδοτικότητας που έχει παρουσιάσει η Ευρωπαϊκή Επιτροπή στο τέλος του 2006, όπου προβλέπονται 9% εξοικονόμηση ενέργειας στην τελική κατανάλωση μέχρι το 2016 και 20% μείωση συνολικής κατανάλωσης ενέργειας μέχρι το 2020.

Για τις εκπομπές αερίων του θερμοκηπίου, θα ισχύσει σε ευρωπαϊκό επίπεδο μείωση κατά 20% σε σχέση με τα επίπεδα του 1990 για όλους τους κλάδους δραστηριότητας. Η διαχείριση του περιορισμού των εκπομπών γίνεται σε δύο επίπεδα. Στο επίπεδο των εγκαταστάσεων που υπάγονται στο σύστημα εμπορίας εκπομπών και στις εκπομπές εκτός συστήματος εμπορίας. Οι επιτρεπόμενες εκπομπές που ανήκουν στο σύστημα εμπορίας θα ξεκινούν από τον μέσο όρο της περιόδου 2008-2012 και θα βαίνουν μειούμενες κατά 1,74% το χρόνο μέχρι το 2020. Παράλληλα, θα πρέπει να μειωθούν και οι εκπομπές εκτός συστήματος εμπορίας που για την Ελλάδα η μείωση θα είναι κατά -4%. Ο Εθνικός στόχος περιορισμού των εκπομπών για το 2020 είναι το άθροισμα των επί μέρους απαιτούμενων περιορισμών εντός και εκτός εμπορίας.

Από τις εγκαταστάσεις που υπάγονται στο σύστημα εμπορίας εκπομπών οι σταθμοί ηλεκτροπαραγωγής θα αγοράζουν όλα τα δικαιώματα εκπομπών από δημοπρασία ενώ οι άλλες εγκαταστάσεις θα λαμβάνουν και δωρεάν δικαιώματα, πλην όμως

μειούμενα μεταξύ 2013-2020. Οι εγκαταστάσεις που υπάγονται στο σύστημα εκπομπών θα μπορούν να προμηθεύονται και άδειες εκπομπών που προέρχονται από την συμμετοχή τους στους λεγόμενους Μηχανισμούς Καθαρής Ανάπτυξης. Τέλος, οι χώρες μέλη θα δημοπρατούν δικαιώματα εκπομπών αντίστοιχα με το 90% του μεριδίου που είχαν το 2005 στο Ευρωπαϊκό Σύστημα εμπορίας εκπομπών. Μέρος των εσόδων από τα δημοπρατούμενα δικαιώματα θα πρέπει να χρησιμοποιηθεί για την υποστήριξη επενδύσεων ΑΠΕ και Εξοικονόμησης Ενέργειας.

Για τις ΑΠΕ η μέτρηση της διείσδυσης θα γίνει στην τελική κατανάλωση (και όχι στην πρωτογενή ενέργεια) όπου θα ισχύσει 20% διείσδυση σε ευρωπαϊκό επίπεδο. Για την Ελλάδα ο στόχος είναι 18% επί της τελικής κατανάλωσης ενέργειας για το 2020. Θα εκπονηθούν Εθνικά Σχέδια Δράσης από τις χώρες-μέλη και θα υπάρχουν ενδιάμεσοι έλεγχοι υλοποίησης του στόχου το 2014, 2016 και 2018. Παράλληλα, εισάγεται ο θεσμός της εμπορίας πιστοποιητικών εγγύησης προέλευσης από ΑΠΕ μεταξύ των χωρών-μελών.

Για την εξοικονόμηση ενέργειας ισχύει ο στόχος 9% επί του μέσου όρου της τελικής κατανάλωσης των ετών 2001-2005 για την περίοδο 2008-2016 όπου όμως αφαιρούνται οι υπόχρεες εγκαταστάσεις της εμπορίας εκπομπών. Για το 2020 όμως, ισχύει ο στόχος του 20% ο οποίος αναφέρεται σε πρωτογενή ενέργεια σύμφωνα και με το Σχέδιο Δράσης για την Ενεργειακή Αποδοτικότητα. Αυτός ο στόχος είναι κατά κάποιο τρόπο ενδεικτικός δεδομένου ότι νομική δέσμευση θα υπάρξει σχετικά με την Οδηγία 32/2006 και αντίστοιχης επικαιροποίησης στο μέλλον. Ειδικότερα, η Οδηγία 2006/32/ΕΚ για την Ενεργειακή Απόδοση κατά την τελική χρήση και τις Ενεργειακές Υπηρεσίες, θέτει ενδεικτικό στόχο εξοικονόμησης ενέργειας στα κράτη-μέλη 9% για τα επόμενα εννέα χρόνια και επίσης υποχρεώνει τα κράτη-μέλη να εκπονήσουν Σχέδια Δράσης Ενεργειακής Απόδοσης (ΣΔΕΑ) ξεκινώντας την 30^η Ιουνίου του έτους 2007.

Μεγάλη πρόκληση για τις ΑΠΕ στην Ελλάδα εξακολουθεί να παραμένει μέχρι και σήμερα η εκπλήρωση του στόχου της Κοινοτικής Οδηγίας για την παραγωγή ηλεκτρισμού από ΑΠΕ (2001/77/ΕΚ). Σύμφωνα με αυτήν, η Ελλάδα καλείται να αυξήσει τη συμβολή των ΑΠΕ στην ακαθάριστη κατανάλωση ηλεκτρικής ενέργειας στο επίπεδο του 20,1% το 2010 (συμπεριλαμβανομένης της συμβολής των μεγάλων υδροηλεκτρικών). Ο στόχος αυτός, αν και υψηλός, δεν είναι ανέφικτος και εκτιμάται ότι μπορεί να επιτευχθεί με κάποια μικρή χρονική καθυστέρηση. Ο δρόμος για την ηλεκτροπαραγωγή από ΑΠΕ στη χώρα μας άνοιξε ουσιαστικά με το Ν.2244/94 και συνεχίστηκε με το Ν.2773/99 που θέτει τους κανόνες για την απελευθέρωση της

αγοράς ηλεκτρικής ενέργειας στην Ελλάδα και προβλέπει με ειδική διάταξη ότι ο Διαχειριστής του Συστήματος Μεταφοράς Ηλεκτρικής Ενέργειας υποχρεούται να δίνει προτεραιότητα στην αγορά ηλεκτρικής ενέργειας που παράγεται από ΑΠΕ. Επίσης, ο νόμος αυτός επαναφέρει την άδεια ίδρυσης σταθμών ηλεκτροπαραγωγής με την μορφή της άδειας παραγωγής ηλεκτρικής ενέργειας που εκδίδεται από τον Υπουργό Ανάπτυξης μετά από γνωμάτευση της ΡΑΕ. Το ίδιο νομικό πλαίσιο (Ν.2244/94, Ν.2773/99) αφορά και στην Συμπαραγωγή Ηλεκτρισμού και Θερμότητας ενώ ο Ν.3175/2003 καλύπτει τα θέματα δικτύων διανομής θερμότητας (τηλεθέρμανση).

Ένας άλλος σημαντικός στόχος της ελληνικής ενεργειακής πολιτικής, είναι η προώθηση μέτρων και προγραμμάτων Εξοικονόμησης Ενέργειας και Ορθολογικής Χρήσης της Ενέργειας. Με την υιοθέτηση των Ευρωπαϊκών Οδηγιών τέθηκε το νομικό πλαίσιο για την έκδοση υπουργικών αποφάσεων για την ενεργειακή σήμανση στην Ελλάδα καθώς και για την αναμενόμενη πιστοποίηση της ενεργειακής απόδοσης των κτιρίων που ολοκληρώνεται. Εξάλλου, έχει υιοθετηθεί πλήθος μέτρων για τις μεταφορές, με την ολοκλήρωση του Ν.3423/05 για τα βιοκαύσιμα, την ανανέωση των παλαιών ιδιωτικής χρήσεως αυτοκινήτων, και τη βελτίωση των προδιαγραφών των οδικών δικτύων και των μέσων μαζικής μεταφοράς. Το νομικό πλαίσιο για τον ενεργειακό σχεδιασμό της χώρας, ολοκληρώθηκε με την ψήφιση του Ν.3438/06 για τη σύσταση Συμβουλίου Εθνικής Ενεργειακής Στρατηγικής (Σ.Ε.Ε.Σ.) ως γνωμοδοτικού οργάνου για τη χάραξη μακροχρόνιας ενεργειακής πολιτικής.

Ιδιαίτερη σημασία έχει η ψήφιση του Ν 3468/2006 για την ηλεκτροπαραγωγή από ΑΠΕ και ΣΗΘΥΑ. Ο στόχος του νόμου αυτού είναι η θέσπιση θεμελιωδών αρχών και η θεσμοθέτηση σύγχρονων οργάνων, διαδικασιών και μέσων άσκησης ενεργειακής πολιτικής που προωθούν την παραγωγή ηλεκτρικής ενέργειας από Ανανεώσιμες Πηγές Ενέργειας και μονάδες Συμπαραγωγής Ηλεκτρισμού και Θερμότητας Υψηλής Αποδοτικότητας (ΣΗΘΥΑ). Στο πρώτο σκέλος του νόμου επιδιώκεται η **απλοποίηση και επιτάχυνση των διαδικασιών αδειοδότησης των εγκαταστάσεων παραγωγής ηλεκτρικής ενέργειας από ΑΠΕ και ΣΗΘΥΑ**. Το δεύτερο σκέλος του νόμου είναι χρηματοδοτικό εργαλείο υποστήριξης των ΑΠΕ και της ΣΗΘΥΑ μέσω εγγυημένων τιμών αγοράς της παραγόμενης ηλεκτρικής ενέργειας από τις τεχνολογίες αυτές.

Στο **Εθνικό Σχέδιο Δράσης για την Ενεργειακή Αποδοτικότητα, το 2007** παρουσιάζονται συγκεκριμένα μέτρα βελτίωσης της ενεργειακής απόδοσης, τα οποία συντονισμένα σε όλους τους τομείς, θα οδηγήσουν σε εξοικονόμηση ενέργειας τουλάχιστον έως 16,41TWh το 2016



εκπληρώνοντας το στόχο του 9% και βοηθώντας έτσι την Ελλάδα να μειώσει την εξάρτησή της από τις εισαγωγές ενέργειας. Επιπλέον, η στροφή προς τεχνολογίες με καλύτερη ενεργειακή απόδοση ενισχύει την καινοτομία και την ανταγωνιστικότητα συμβάλλοντας στη βελτίωση του επιχειρηματικού κλίματος, την άμεση και ουσιαστική ανάπτυξη της χώρας και τη δημιουργία νέων θέσεων εργασίας. Ο τομέας των μεταφορών εκτιμάται ότι έχει τα μεγαλύτερα περιθώρια εξοικονόμησης ενέργειας όπως υπολογίζεται από το σενάριο εξοικονόμησης το οποίο προσδιορίζεται στο 36% περίπου. Από πλευράς βαρύτητας έπονται ο τριτογενής και ο οικιακός τομέας με ποσοστό συμμετοχής σε εξοικονόμηση 30% και 29% αντίστοιχα. Το σύνολο των μέτρων αυτών διαμορφώνει ένα ολοκληρωμένο εθνικό πρόγραμμα βελτίωσης της ενεργειακής απόδοσης, η εφαρμογή του οποίου θα οδηγήσει στην επίτευξη του ενεργειακού στόχου εξοικονομώντας μεγάλα ποσά ορυκτών καυσίμων και ηλεκτρικής ενέργειας και παράλληλα ενισχύεται η περαιτέρω διείσδυση του φυσικού αερίου και των ανανεώσιμων πηγών ενέργειας.

Συμπερασματικά οι κύριοι άξονες ενεργειακής πολιτικής στην Ελλάδα συνοψίζονται στα εξής:

- ➔ Ασφάλεια ενεργειακού εφοδιασμού
- ➔ Διαφοροποίηση ενεργειακών πηγών
- ➔ Προστασία του περιβάλλοντος
- ➔ Προώθηση της παραγωγικότητας και της ανταγωνιστικότητας μέσω ενεργειακών επενδύσεων καθαρών ενεργειακών τεχνολογιών εξασφαλίζοντας παράλληλα την περιφερειακή ανάπτυξη.

3.3.1 Πρόγραμμα ανάπτυξης Φωτοβολταϊκής Ενέργειας σύμφωνα με την 5^η Εθνική Έκθεση για το επίπεδο διείσδυσης της ανανεώσιμης ενέργειας το 2010 – Υπουργείο Ανάπτυξης

Ο Ν. 3468/2006 εκτός των παρεμβάσεων στο χώρο του εξορθολογισμού του αδειοδοτικού καθεστώτος ανέτρεψε και το τιμολογιακό καθεστώς της φωτοβολταϊκής ενέργειας, την οποία ο προηγούμενος Ν. 2244/1994, παρά την ουσιαστική συνεισφορά του στις άλλες τεχνολογίες, είχε αφήσει στο περιθώριο κάθε βιώσιμης εξέλιξης. Το πρόγραμμα Ανάπτυξης Φωτοβολταϊκών Σταθμών που θεσπίστηκε με το νέο νόμο, εξειδικεύτηκε με την απόφαση του Υπουργού Ανάπτυξης Δ6/Φ1/οικ. 8684/24.4.2007 (ΦΕΚ Β' 694) και αναθεωρήθηκε με την απόφαση Δ6/Φ1/οικ. 15450/18.7.2007 (ΦΕΚ Β' 1276), αποτελεί την πρώτη αξιόλογη προσπάθεια οργανωμένης χωρικής ανάπτυξης σταθμών που αξιοποιούν την ηλιακή ενέργεια, όπως ήδη συμβαίνει σε άλλες χώρες σε ευρωπαϊκό και διεθνές επίπεδο με πολύ μικρότερο ηλιακό δυναμικό συγκρινόμενο με το δυναμικό της Ελλάδας. Το πέραν κάθε προσδοκίας ενδιαφέρον μικροεπενδυτών για δραστηριοποίησή τους στον τομέα των φωτοβολταϊκών με την υποβολή πλήθους αιτήσεων για αδειοδότηση και υπαγωγή σε καθεστώς παροχής δημόσιας ενίσχυσης αποδεικνύει κατ' αρχήν την ορθότητα της στόχευσης να διεγείρει το υγιές ενδιαφέρον των εν λόγω επενδυτών. Πάντως σε κάθε περίπτωση, το Υπουργείο Ανάπτυξης έχει τονίσει ότι οι επενδύσεις στην ενέργεια απαιτούν γνώσεις και υπευθυνότητα, δεν είναι μέσα ευκαιριακού και εύκολου πλουτισμού και ότι ειδικά οι μικροεπενδυτές θα πρέπει να είναι προσεκτικοί.

Σύμφωνα με το ανωτέρω πρόγραμμα προβλέπεται η αδειοδότηση των φωτοβολταϊκών σταθμών του στόχου (590 MW_p για το Διασυνδεδεμένο Σύστημα, 200 MW_p για τα μη Διασυνδεδεμένα Νησιά και 50 MW_p για τους αυτοπαραγωγούς) για την περίοδο 2007-2010. Αυτό συνεπάγεται, αν ληφθεί υπόψη η διαδικασία αδειοδότησης των μεγάλων κυρίως σταθμών, την πλήρη ανάπτυξη των φωτοβολταϊκών σταθμών του Προγράμματος σε ορίζοντα οκταετίας, ήτοι μέχρι το 2015. Επιπλέον, η εμπειρία από την ανάπτυξη σταθμών Α.Π.Ε. μέχρι σήμερα έχει δείξει ότι δεν είναι εφικτή η υλοποίηση του συνόλου των αδειοδοτούμενων με άδεια παραγωγής σταθμών, οπότε η πλήρης ανάπτυξη των φωτοβολταϊκών σταθμών του στόχου αναμένεται να λάβει χώρα σταδιακά έως το 2020, όπως άλλωστε προβλέπεται και στο Ν. 3468/2006. Είναι λοιπόν εφικτή η παροχή ενίσχυσης στις εν λόγω επενδύσεις από εγχώριους αλλά και κοινοτικούς πόρους, υπό το καθεστώς του υπό τελική διαμόρφωση Εθνικού Στρατηγικού Πλαισίου Αναφοράς. Άλλωστε θα πρέπει να συνεκτιμηθεί ότι οι αναμενόμενες τεχνολογικές πρόοδοι στον τομέα των

φωτοβολταϊκών συστημάτων θα αυξήσουν σημαντικά την απόδοσή τους με ταυτόχρονη μείωση του κόστους προμήθειας και εγκατάστασής τους. Επίσης, η αναμενόμενη αύξηση του κόστους παραγωγής συμβατικής ενέργειας σε συνδυασμό με την υποχρέωση αγοράς δικαιωμάτων εκπομπής ρύπων θα οδηγήσει τελικά σε μικρή και κοινωνικά απόλυτα αποδεκτή επιβάρυνση των καταναλωτών μέσω του ειδικού τέλους Α.Π.Ε.

Σύμφωνα με τις προαναφερόμενες αποφάσεις, στο Διασυνδεδεμένο Σύστημα η εγκαθιστώμενη ισχύς των φωτοβολταϊκών σταθμών σε MW_p θα γίνεται με τη γεωγραφική κατανομή ανά Διοικητική Περιφέρεια, όπως φαίνεται στον πίνακα 3.2.

Πίνακας 3.2 Εγκαθιστώμενη ισχύς φωτοβολταϊκών σταθμών σε MW_p στο Διασυνδεδεμένο Σύστημα ανά Διοικητική Περιφέρεια					
Διοικητικές Περιφέρειες	Συνολική ισχύς	≤20 kW_p	>20 και ≤150 kW_p	>150 και <2 MW_p	≥2 MW_p
Ανατ. Μακεδονίας και Θράκης	46,45	4,45	14,50	12,50	12,00
Κεντρικής Μακεδονίας	60,10	5,45	24,50	15,00	15,00
Δυτικής Μακεδονίας	40,00	4,00	12,00	12,00	12,00
Ηπείρου	18,00	1,80	5,40	5,40	5,40
Θεσσαλίας	56,60	5,34	16,02	16,02	16,02
Ιόνιων Νησιών	15,00	1,50	4,50	4,50	4,50
Δυτικής Ελλάδος	60,00	6,00	18,00	18,00	18,00
Στερεάς Ελλάδος	63,15	5,69	17,06	17,06	17,06
Πελοποννήσου	122,10	12,20	36,59	36,59	36,59
Αττικής	43,60	3,64	10,92	10,92	10,92
Νομός Θεσσαλονίκης	15,00	1,50	4,50	4,50	4,50
ΣΥΝΟΛΟ	540,00	50,00	159,48	147,98	147,48
Πηγή: Υπουργείο Ανάπτυξης					

Σήμερα το ποσοστό δημόσιας ενίσχυσης στο κεφάλαιο των επενδύσεων Α.Π.Ε. που προβλέπεται στο Ν. 3299/2004 (ΦΕΚ Α' 261), όπως τροποποιήθηκε με το άρθρο 37 του Ν. 3522/2006 (ΦΕΚ Α' 276) και εξειδικεύεται με τις κοινές υπουργικές αποφάσεις που δημοσιεύτηκαν στο τεύχος Β' 1292/25.7.2007 της Εφημερίδας της Κυβερνήσεως, αντικατοπτρίζει τη δημοσιονομική αντοχή της χώρας σε συνδυασμό με τη δυνατότητα ικανοποίησης όσο το δυνατό μεγαλύτερου αριθμού επενδυτικών προτάσεων. Εξάλλου, η παροχή δημόσιας ενίσχυσης στο κεφάλαιο δεν μπορεί να αποσυνδέεται από το ιδιαίτερα ευνοϊκό καθεστώς τιμολόγησης φωτοβολταϊκής

κιλοβατώρας που καθιέρωσε ο Ν. 3468/2006 ώστε να θεωρείται δεδομένη η βιωσιμότητα των επενδύσεων.



Βασικός στόχος του Προγράμματος είναι η ανάπτυξη πολλών μικρών σταθμών έως 150 kW_p όσο το δυνατό πλησιέστερα στις καταναλώσεις ηλεκτρικής ενέργειας, όπως αυτές προκύπτουν από καταγραφές αιχμών ζήτησης κάθε περιοχής, σε όλη την επικράτεια και κυρίως στη νησιωτική χώρα, όπου ουσιαστικά μόνο τέτοιοι μικροί σταθμοί προβλέπεται να αναπτυχθούν. Για την τελική γεωγραφική κατανομή στο Διασυνδεδεμένο Σύστημα λήφθηκαν υπόψη στοιχεία ηλιοφάνειας και θερμοκρασίας αλλά και οι ανάγκες του νότιου συστήματος όπου βρίσκεται το κέντρο βάρους της ζήτησης φορτίου της χώρας, ενώ στα μη διασυνδεδεμένα νησιά η πρόσκληση της Ρ.Α.Ε. προς τους υποψήφιους αδειούχους έχει γίνει λαμβανομένων υπόψη των περιθωρίων ισχύος του κάθε ηλεκτρικού συστήματος, ώστε να αποκλειστούν προβλήματα ευστάθειας. Η συνολική ισχύς που διατίθεται για σταθμούς έως 150 kW_p υπερβαίνει το 40% του στόχου στο Διασυνδεδεμένο Σύστημα και περιλαμβάνει το άθροισμα της ισχύος των μη διασυνδεδεμένων νησιών, ήτοι 410 MW_p. Τα οφέλη που θα προκύψουν από την υλοποίηση του εν λόγω στόχου είναι πολλαπλά, δεδομένου ότι οι μικρότεροι σταθμοί έχουν σημαντικά μικρότερη περιβαλλοντική επιβάρυνση, τα δίκτυα αποσυμφορούνται ως συνέπεια της αποκεντρωμένης παραγωγής στα άκρα των γραμμών του δικτύου, ενώ ενισχύεται η περιφερειακή ανάπτυξη με τη δημιουργία θέσεων απασχόλησης και τον προσπορισμό εισοδήματος από τους μικρούς και κυρίως τοπικούς παραγωγούς.

Περαιτέρω σημειώνεται ότι η αποτίμηση του οφέλους των φωτοβολταϊκών σταθμών δεν περιορίζεται στην υποκατάσταση ηλεκτρικής ενέργειας που παράγεται από συμβατικούς σταθμούς. Οι φωτοβολταϊκοί σταθμοί, ως διεσπαρμένη παραγωγή, παράγουν ηλεκτρική ενέργεια τις ώρες μέσης και υψηλής ζήτησης και υποκαθιστούν αναγκαία εγκατεστημένη συμβατική ισχύ για την κάλυψη των αιχμών ζήτησης. Το όφελος αυτό, αν και δεν αντανάκλαται στους λογαριασμούς κατανάλωσης ηλεκτρισμού και το ειδικό τέλος Α.Π.Ε., είναι υπαρκτό και αναγνωρίσιμο και τελικά αποβαίνει σε όφελος της εθνικής οικονομίας.

3.3.2 Εθνικό Κανονιστικό πλαίσιο

Στις 4 Ιουνίου 2010 δημοσιεύτηκε ο ν.3851/2010 «Επιτάχυνση της ανάπτυξης των Ανανεώσιμων Πηγών Ενέργειας για την αντιμετώπιση της κλιματικής αλλαγής και άλλες διατάξεις σε θέματα αρμοδιότητας του Υπουργείου Περιβάλλοντος Ενέργειας και Κλιματικής Αλλαγής» (ΦΕΚ Α'85).

Με την εισαγωγή πλήθους νέων ρυθμίσεων και την αναμόρφωση των σταδίων της αδειοδοτικής διαδικασίας, απλοποιεί και επιταχύνει τις διαδικασίες για την υλοποίηση έργων ηλεκτροπαραγωγής από Ανανεώσιμες Πηγές Ενέργειας (Α.Π.Ε.).

Πρόκειται για ένα νόμο, με μεγάλη αναπτυξιακή διάσταση που θα δώσει ώθηση στην οικονομία της χώρας, ενισχύοντας τον ανταγωνισμό, δημιουργώντας νέες θέσεις εργασίας, τονώνοντας την εγχώρια βιομηχανία και προσφέροντας καθαρή και εγχώρια παραγόμενη ενέργεια στους καταναλωτές και παραγωγικούς φορείς. Τα επιδιωκόμενα οφέλη καταγράφονται στη συνέχεια:

A. Για τους πολίτες

1. Ενισχύεται η συμμετοχή των πολιτών των τοπικών κοινωνιών σε έργα Α.Π.Ε. μέσω απευθείας απόδοσης σε αυτούς ποσοστού επί του κύκλου εργασιών των έργων που υλοποιούνται στην περιοχή τους. Ειδικότερα, αποδίδεται σημαντικό μέρος (το 1/3) του ειδικού τέλους 3% επί της παραγωγής Α.Π.Ε. προς όφελος της τοπικής κοινωνίας απ' ευθείας στους οικιακούς καταναλωτές του δημοτικού ή κοινοτικού διαμερίσματος του Ο.Τ.Α., στο οποίο εγκαθίσταται το έργο Α.Π.Ε., μέσω των λογαριασμών ηλεκτρικού ρεύματος (δηλαδή πίστωση στον προμηθευτή π.χ. Δημόσια Επιχείρηση Ηλεκτρισμού (Δ.Ε.Η. Α.Ε.) ποσοστού των εσόδων από το ειδικό τέλος και, στη συνέχεια, πίστωση από τον προμηθευτή των εσόδων αυτών στους λογαριασμούς των οικιακών καταναλωτών της περιοχής). Το υπόλοιπο ποσοστό των εσόδων από το ειδικό τέλος αποδίδεται στον αντίστοιχο Ο.Τ.Α. και στο Πράσινο Ταμείο, για την εκ του νόμου καθοριζόμενη χρησιμοποίησή τους. Διευρύνεται το πεδίο αξιοποίησης των πόρων αυτών από τους Ο.Τ.Α. που πλέον περιλαμβάνει πέραν των έργων τοπικής ανάπτυξης, έργα περιβαλλοντικών δράσεων και κοινωνικής υποστήριξης.

2. Ενισχύονται οι μικρές εγκαταστάσεις Α.Π.Ε., δίνοντας τη δυνατότητα στον πολίτη που το επιθυμεί να έχει με απλές διαδικασίες και οικονομικά οφέλη, μία μονάδα Α.Π.Ε. στο σπίτι του (κυρίως εγκατάσταση Φ/Β Συστημάτων μέσω του «Ειδικού

Προγράμματος Ανάπτυξης Φωτοβολταϊκών Συστημάτων σε κτηριακές εγκαταστάσεις»).

3. Εκπονείται άμεσα «Στρατηγικός Σχεδιασμός Διασυνδέσεων νησιών», ώστε να παύσει η λειτουργία σταθμών ακριβών και ρυπογόνων πετρελαϊκών καυσίμων και να εκμηδενιστεί η ρύπανση σε νησιά που σήμερα φιλοξενούν τοπικές πετρελαϊκές μονάδες, με παράγωγη αξιοποίηση των νησιωτικών Α.Π.Ε..

B. Για τους επενδυτές

1. Απλοποιείται η αδειοδοτική διαδικασία ώστε να ενισχυθεί η διείσδυση των Α.Π.Ε. στο ενεργειακό μείγμα της Ελλάδας, συμβάλλοντας έτσι στην προστασία του περιβάλλοντος και στην (αποκεντρωμένη) οικονομική ανάπτυξη. Ειδικότερα, ορθολογικοποιείται η διαδικασία έκδοσης της άδειας παραγωγής έργου Α.Π.Ε., η οποία επανακτά τον προ του ν.3468/2006 χαρακτήρα της, ως μια πρώτη εκτελεστή άδεια σκοπιμότητας του έργου. Η άδεια παραγωγής αφορά πλέον την τεchnοοικονομική επάρκεια του συγκεκριμένου έργου Α.Π.Ε. και αποσυνδέεται από τη διαδικασία περιβαλλοντικής αδειοδότησης, η οποία ακολουθεί σε επόμενο στάδιο. Η άδεια παραγωγής εκδίδεται από τη Ρυθμιστική Αρχή Ενέργειας (Ρ.Α.Ε.), και όχι από το (πρώην) Υπουργείο Ανάπτυξης έπειτα από γνωμοδότηση της Ρ.Α.Ε., όπως γινόταν μέχρι πρότινος, με αποτέλεσμα τον δραστικό περιορισμό της διάρκειας της σχετικής αδειοδοτικής διαδικασίας σε δύο (2) μόνο μήνες. Εξαιρούνται από την υποχρέωση λήψης άδειας παραγωγής ή άλλης διαπιστωτικής απόφασης εγκαταστάσεις Α.Π.Ε. περιορισμένης ισχύος, επιταχύνοντας με τον τρόπο αυτό χιλιάδες μικρομεσαίες επενδύσεις.

2. Συγχωνεύονται σε μία ενιαία, οι διαδικασίες Προκαταρκτικής Περιβαλλοντικής Εκτίμησης και Αξιολόγησης (Π.Π.Ε.Α.) και Έγκρισης Περιβαλλοντικών Όρων (Ε.Π.Ο.), και περιορίζεται η διάρκεια της σε 8-10 μήνες (από 3 χρόνια, σήμερα).

3. Δίνονται περισσότερα κίνητρα για την υλοποίηση έργων Α.Π.Ε. που δεν θα ενταχθούν σε κάποιο πρόγραμμα επιδότησης, ώστε να αποφευχθούν καθυστερήσεις.

4. Τίθενται αυστηρές προθεσμίες στη διοίκηση.

5. Η τιμολόγηση γίνεται περισσότερο ορθολογική, εξασφαλίζοντας τη βιωσιμότητα των επενδύσεων, δίχως κατασπατάληση πόρων.

6. Επιτρέπεται, βάσει ειδικών διατάξεων για τη μείωση των επιπτώσεων, η εγκατάσταση Α.Π.Ε. στη γεωργική γη υψηλής παραγωγικότητας (Γ.Γ.Υ.Π.), δίνοντας προτεραιότητα στους κατ' επάγγελμα αγρότες. Με αυτό τον τρόπο οι Α.Π.Ε. θα αποτελέσουν συμπληρωματικό εισόδημα για τους αγρότες.

7. Βελτιώνεται το Ειδικό Χωροταξικό Πλαίσιο των Α.Π.Ε. (Υπουργική Απόφαση 49828/2008) και το συναφές με αυτό νομικό πλαίσιο, με βασικό στόχο την αποσαφήνιση κρίσιμων ρυθμίσεων του και την παροχή της δυνατότητας άμεσης και αποτελεσματικής εφαρμογής του, έτσι ώστε να συμβάλλει ουσιαστικά στην απεμπλοκή μεγάλου αριθμού έργων Α.Π.Ε., που βρίσκονται σήμερα σε αδειοδοτική τελμάτωση.

8. Συστήνεται Υπηρεσία Εξυπηρέτησης Επενδυτών για έργα Α.Π.Ε. στα πρότυπα «φορέα μιας στάσης» (one-stop- shop)

Γ. Για τη χώρα

1. Με τον καθορισμό του εθνικού δεσμευτικού στόχου 20% για τη συμμετοχή των Α.Π.Ε. στην κάλυψη της τελικής κατανάλωσης ενέργειας το 2020 και 40% για τον ηλεκτρισμό, προστατεύεται το περιβάλλον και η Ελλάδα ανταποκρίνεται πλήρως στις διεθνείς υποχρεώσεις της και στις δεσμεύσεις της με βάση την κοινοτική οδηγία.

2. Καθορίζεται ότι η προστασία του κλίματος μέσω της προώθησης της παραγωγής ενέργειας από Α.Π.Ε., αποτελεί περιβαλλοντική και ενεργειακή προτεραιότητα ύψιστης σημασίας για τη χώρα.

3. Ο ηλεκτρικός χώρος δεσμεύεται μόνο για ώριμα έργα μετά την ΕΠΟ και έτσι παύει η δέσμευση ηλεκτρικού χώρου μόνο στα χαρτιά.

4. Ενισχύεται η οικονομία, η ανάπτυξη και η ενεργειακή ασφάλεια της χώρας από τις επενδύσεις που θα προκύψουν στον τομέα των Α.Π.Ε..

5. Για τα Θαλάσσια Αιολικά Πάρκα, που είναι μια νέα αγορά, προβλέπεται ο στρατηγικός σχεδιασμός της χωροθέτησης των εγκαταστάσεων και η προκήρυξη δημόσιου διαγωνισμού για την κατασκευή και την εκμετάλλευσή τους. Διασφαλίζεται έτσι ο βέλτιστος ενεργειακά, περιβαλλοντικά και εθνικά σχεδιασμός και η μεγιστοποίηση των ωφελειών για την εθνική οικονομία και την ελληνική κοινωνία. Προϋπόθεση για την ανάπτυξη αυτή, σύμφωνα με τις οδηγίες της Ε.Ε., είναι η ανάπτυξη στρατηγικών περιβαλλοντικών μελετών στις οποίες θα χωροθετούνται οι θέσεις των θαλάσσιων πάρκων, με μέριμνα για την ασφάλεια των θαλάσσιων

μεταφορών αλλά και της εθνικής ασφάλειας της χώρας. Πιο συγκεκριμένα θα ληφθεί μέριμνα για την έκδοση αδειών εγκατάστασης Θαλάσσιων Αιολικών Πάρκων στο πλαίσιο του στρατηγικού σχεδιασμού, οι οποίες στη συνέχεια θα δημοπρατηθούν, μέσω δημόσιων διαγωνισμών στους οποίους θα συμμετέχουν ενδιαφερόμενοι επενδυτές, κατά το μοντέλο που έχουν ακολουθήσει και άλλες ευρωπαϊκές χώρες, όπως η Μ. Βρετανία, η Δανία και η Πορτογαλία.

3.4 Η συνεισφορά των ΑΠΕ στο Ενεργειακό Ισοζύγιο

3.4 .1Η κατάσταση των ΑΠΕ στην Ελλάδα

Η συνεισφορά των ΑΠΕ στο εθνικό ενεργειακό ισοζύγιο είναι της τάξης του 5,6%, σε επίπεδο συνολικής ακαθάριστης εγχώριας κατανάλωσης, και της τάξης του 17,7%, σε επίπεδο εγχώριας παραγωγής πρωτογενούς ενέργειας. Η παραγωγή πρωτογενούς ενέργειας από ΑΠΕ το 2008 ήταν 1,8 Mtoe, ενώ στις αρχές της δεκαετίας του 90 ήταν 1,2 Mtoe. Εξ' αυτών 600 ktoe περίπου οφείλονται στη χρήση βιομάζας στα νοικοκυριά, 264 ktoe στη χρήση βιομάζας στη βιομηχανία για ίδιες ανάγκες (συνολικό ποσοστό της βιομάζας 53,6%), από την παραγωγή βιοκαυσίμων 63 ktoe (3,5%), 357 ktoe (19,7%) από την παραγωγή των υδροηλεκτρικών σταθμών, 193 ktoe (10,7%) από την παραγωγή των αιολικών, 174 ktoe (9,6%) από την παραγωγή των θερμικών ηλιακών συστημάτων, 35 ktoe (2%) από το βιοαέριο, κυρίως για την παραγωγή ηλεκτρικής ενέργειας, και 17 ktoe (1%) από την παραγωγή γεωθερμικών συστημάτων.

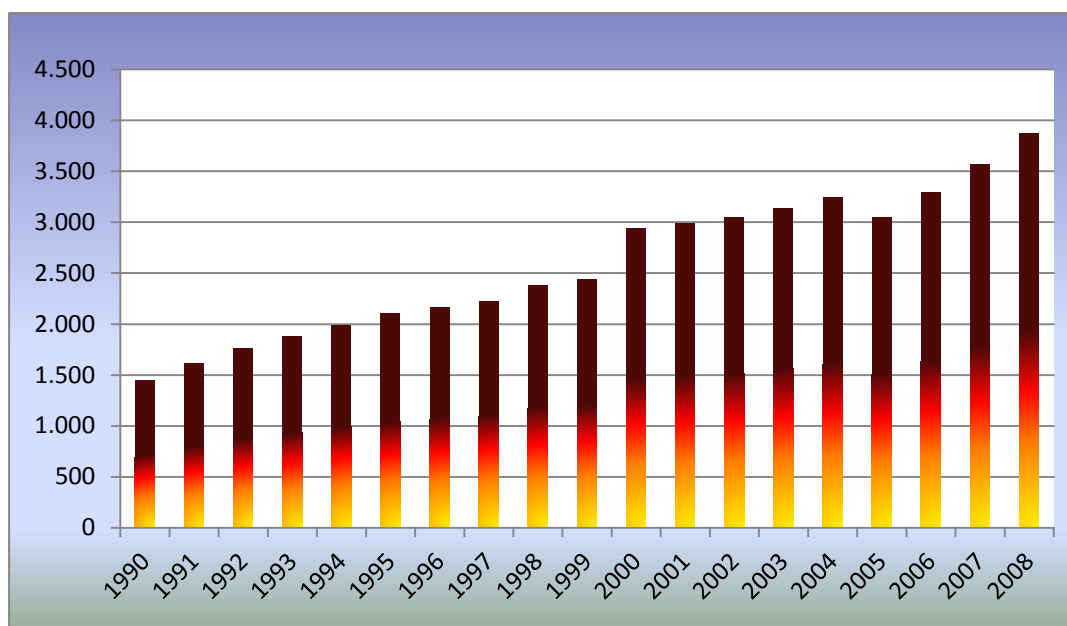
Η συνεισφορά των ΑΠΕ στην ακαθάριστη εγχώρια κατανάλωση ενέργειας είναι σταθερή και κυμαίνεται σε ποσοστό της τάξεως του 5,5 - 6,5%. Ο λόγος είναι ότι η παραγωγή πρωτογενούς ενέργειας από ΑΠΕ οφείλεται κατά μεγάλο ποσοστό στη βιομάζα που καταναλώνεται στον οικιακό τομέα και στα μεγάλα υδροηλεκτρικά που παραμένουν σε σταθερά ποσοστά και που δεν επηρεάζονται από τα χρηματοδοτικά εργαλεία πολιτικής. Η συνολική συνεισφορά των ΑΠΕ, αν αφαιρέσει κανείς τη βιομάζα στον οικιακό τομέα και τα μεγάλα υδροηλεκτρικά, παρουσιάζει μια σταθερά ανοδική πορεία λόγω των μέτρων οικονομικής υποστήριξης.

Η ηλεκτροπαραγωγή από «συμβατικές» ΑΠΕ στην Ελλάδα (μη συμπεριλαμβανομένων των μεγάλων υδροηλεκτρικών και των αντλητικών)

παρουσιάζει σημαντική αύξηση τα τελευταία χρόνια και αντιστοιχεί στο 4,3% της ακαθάριστης εγχώριας κατανάλωσης ηλεκτρικής ενέργειας. Αφορά κυρίως σε αιολικά και μικρά υδροηλεκτρικά, σε μικρό βαθμό τη βιομάζα ενώ ήδη γίνεται πολύ αισθητή και η συνεισφορά των φωτοβολταϊκών.

Λαμβάνοντας υπόψη τα μεγάλα υδροηλεκτρικά (εξαιρώντας την παραγωγή από άντληση), η ηλεκτροπαραγωγή από ΑΠΕ είναι στα επίπεδα του 9% της ακαθάριστης εγχώριας κατανάλωσης ηλεκτρικής ενέργειας.

Η παραγωγή θερμικής ενέργειας από ΑΠΕ προέρχεται κυρίως από τις θερμικές χρήσεις της βιομάζας, τα ενεργητικά ηλιακά, και τις γεωθερμικές αντλίες θερμότητας. Η μεγάλη ανάπτυξη της βιομηχανίας ηλιακών συλλεκτών κατά τις τελευταίες δεκαετίες έχει οδηγήσει την Ελλάδα στη δεύτερη θέση σε εγκατεστημένη επιφάνεια συλλεκτών σε ευρωπαϊκό επίπεδο. Όπως παρατηρείται τόσο από τον πίνακα 3.1 όσο και από το διάγραμμα 3.1.α. που ακολουθεί, η συνολική επιφάνεια των εγκατεστημένων ηλιακών συλλεκτών έχει υπερδιπλασιαστεί τα τελευταία 19 χρόνια γεγονός που αποδεικνύει ότι τα Φ/Β συστήματα αποτελούν ένα ανερχόμενο τμήμα των ανανεώσιμων πηγών ενέργειας καθώς προσελκύουν λόγω της ισχύουσας νομοθεσίας αλλά και των κλιματολογικών συνθηκών της χώρας ολοένα και περισσότερους ιδιώτες επενδυτές. Έτσι ενώ το 1990 η συνολική επιφάνεια των ηλιακών συλλεκτών ήταν 1.448 χιλ. m² με την παραγόμενη ενέργεια να μην ξεπερνάει το 0,1 GWh MW, ενώ το 2008 το συνολικό εμβαδό προσέγγισε τα 3.871χιλ.m² με τη συνολική παραγόμενη ενέργεια να ξεπερνάει τα 1,6 GWh.



Διάγραμμα 3. 1.α.Επιφάνεια ηλεκτρικών συντελεστών(1.000m²)

Ωστόσο, η κύρια παραγωγή θερμότητας από βιομάζα προέρχεται είτε από καύση βιομάζας στον οικιακό τομέα, είτε από υπολείμματα βιομάζας σε βιομηχανικές μονάδες κατεργασίας ξύλου, τροφίμων, βάμβακος, κ.λπ. όπου και χρησιμοποιείται για ίδιες ανάγκες. Θα μπορούσε κανείς να πει ότι η ελληνική αγορά θερμότητας από ΑΠΕ είναι σε στάδιο εκκίνησης. Ένα προνομιακό πεδίο για τη θερμική διείσδυση των ΑΠΕ φαίνεται να είναι ο κτιριακός τομέας, σε συνδυασμό πάντοτε με τη αναθεώρηση της εθνικής νομοθεσίας για τα «κτίρια αυξημένης ενεργειακής αποδοτικότητας».

Η χρήση των βιοκαυσίμων στην Ελλάδα είναι επίσης σε φάση εκκίνησης και σύμφωνα με την 4^η Εθνική Έκθεση της Ελλάδας στο τέλος του 2008 λειτουργούσαν 14 εταιρίες παραγωγής βιοντήζελ με δυναμικότητα 575.000 τόνους. Η παραγωγή βιοντήζελ για το 2008 ήταν 69.356 τόνοι. Επιπλέον στην χώρα μας δραστηριοποιούνται και 4 εταιρείες εμπορίας βιοντήζελ (εισαγωγή από χώρες Ε.Ε.). Παράλληλα, τουλάχιστον 8 εταιρείες έχουν ανακοινώσει τα σχέδια τους για την κατασκευή και άλλων μονάδων παραγωγής βιοντήζελ, μικρής, μεσαίας και μεγάλης δυναμικότητας, σε διάφορα σημεία της χώρας, με εκτιμώμενη έναρξη παραγωγής το δεύτερο εξάμηνο του 2009, αν τα σχέδια αυτά τελικά υλοποιηθούν.

Παρά το γεγονός ότι στην παρούσα φάση εκκίνησης η προσοχή μας έχει στραφεί προς το βιοντήζελ, θα πρέπει σύντομα να εξεταστεί και η προοπτική της βιοαιθανόλης με όρους κόστους-οφέλους. Προς το παρόν η εισαγωγή βιοαιθανόλης στην ελληνική αγορά καυσίμων, δεν αναμένεται να ξεκινήσει πριν από τα τέλη του 2010.

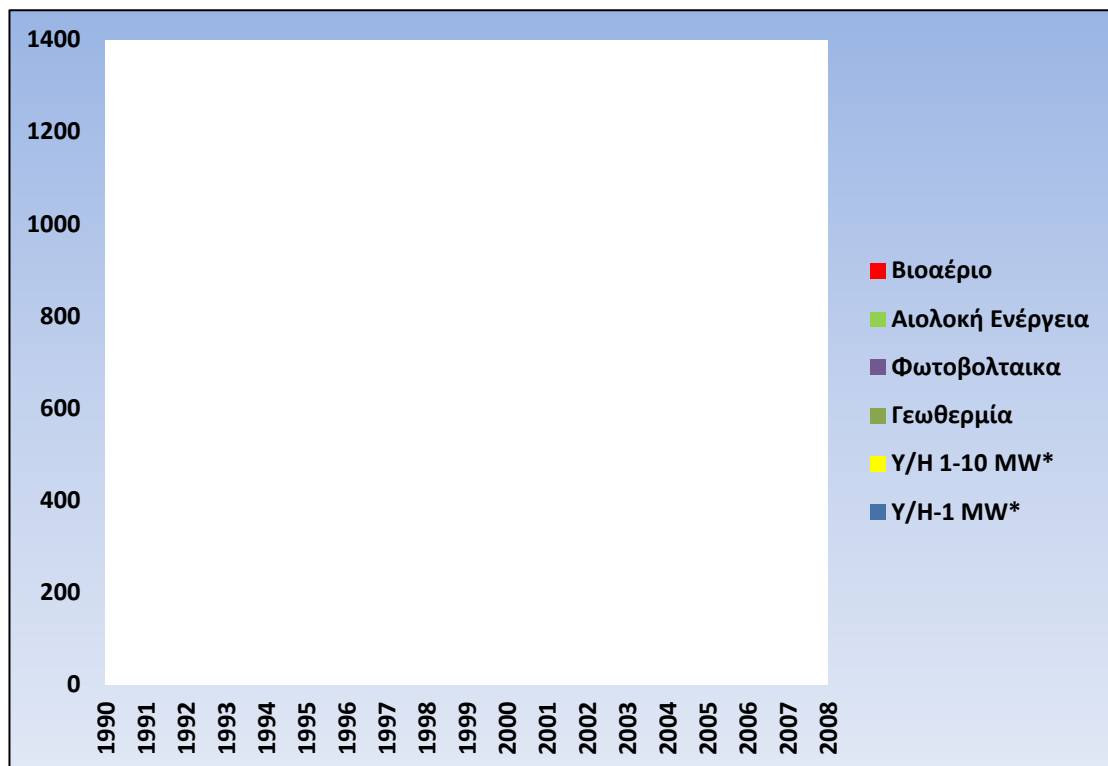
Η εγκατεστημένη ισχύς παραγωγής ηλεκτρικής ενέργειας από ΑΠΕ (μη συμπεριλαμβανομένων των αντλητικών), ήταν 3.551 MW στο τέλος του 2008 με σταθερά αυξανόμενη εξέλιξη να έχουν τα αιολικά, τα μικρά υδροηλεκτρικά και η βιομάζα (Πίνακας 3.1).

Πίνακας 3.1: Ισχύς Παραγωγής Ηλεκτρικής Ενέργειας (MW), Επιφάνεια Ηλιακών Συλλεκτών & Βιοκαύσιμα

Τεχνολογία ΑΠΕ	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008
Σύνολο	2.41 1	2.51 5	2.54 1	2.55 2	2.55 2	2.55 2	2.55 1	2.75 7	2.89 6	3.06 8	3.29 9	3.36 9	3.38 8	3.47 3	3.59 7	3.62 1	3.902	4.044	4.250
Υδροηλεκτρική Ενέργεια	2.408	2.512	2.523	2.523	2.523	2.523	2.522	2.728	2.856	2.959	3.072	3.076	3.078	3.079	3.099	3.105	3.124	3.150	3.176
εκ των οποίων αντλητικά συστήματα	315	315	315	315	315	315	315	520	615	615	699	699	699	699	699	699	699	699	699
Υ/Η-1 MW*	2	2	2	2	3	3	3	4	5	8	14	15	17	19	23	25	31	37	44
Υ/Η 1-10 MW*	28	28	39	39	39	39	39	39	40	42	42	45	45	50	59	64	77	95	114
Υ/Η 10 +MW*	2.06	2.16	2.16	2.16	2.16	2.16	2.16	2.16	2.19	2.29	23,1	2,31	2,31	2,31	2,31	2,31	2,317	2,319	2,319
Γεωθερμία	2	2	2	2	2	2	2	2	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Φωτοβολταϊκ	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	5	9	12
Αιολική	1	1	16	27	27	27	27	27	38	109	226	270	287	371	472	491	749	846	1.022
Βιοαέριο	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	22	22	22	24	24	24	39	40
Επιφάνεια	1.44	1.61	1.75	1.87	1.99	2.10	2.16	2.22	2.38	2.44	2.94	2.99	3.05	3.14	3.24	3.04	3.296	3.573	3.871
Βιοκαύσιμα	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	395.00	575.00	575.000

*δεν συμπεριλαμβάνεται η ισχύς των αντλητικών

Πηγή: ΚΑΠΕ



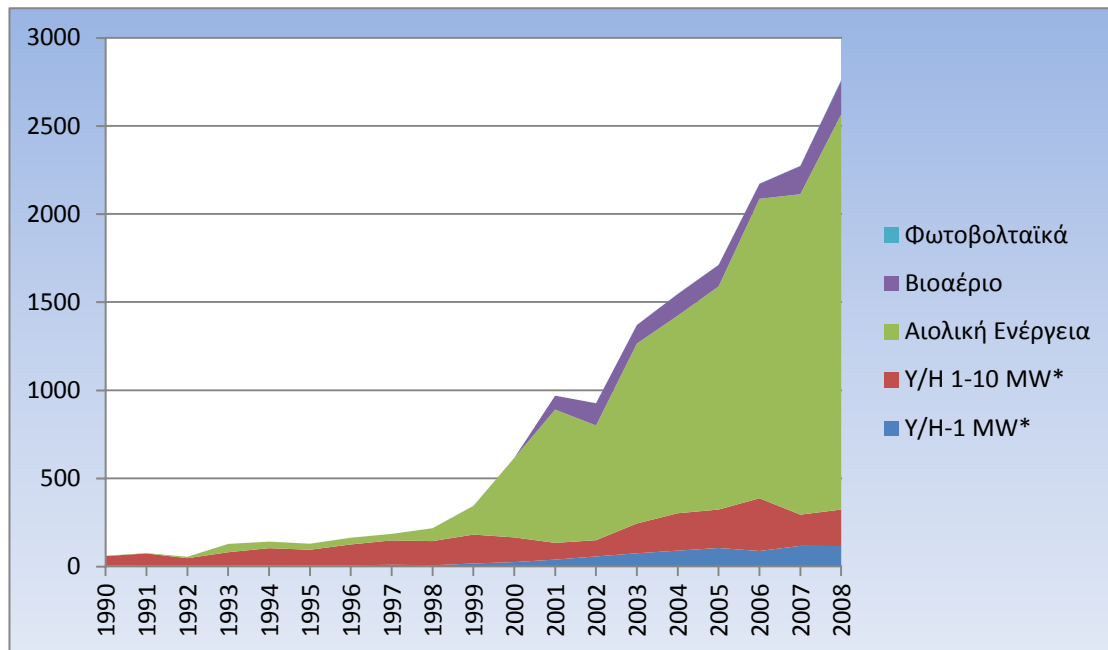
Διάγραμμα 3.1β.: Εξέλιξη εγκατεστημένης ισχύος ΑΠΕ χωρίς μεγάλα υδροηλεκτρικά(MW)

Ειδικότερα, από 1 μόλις MW συνολικής ισχύος των αιολικών πάρκων το 1990, στο τέλος του 2008, λειτουργούσαν Αιολικά Πάρκα συνολικής ισχύος 1.022 MW.

Τα μικρά υδροηλεκτρικά έφθασαν τα 158 MW στο τέλος του 2008 από τα 43 MW της ΔΕΗ το 1997. Τέλος, οι εγκαταστάσεις ηλεκτροπαραγωγής από βιοαέριο ΧΥΤΑ στην Θεσσαλονίκη, επεκτάθηκαν κατά 5 MW και, συμπαραγωγής από βιοαέριο λυμάτων στα Λιόσια κατά 9,7 MW, ανεβάζοντας έτσι το σύνολο ηλεκτρικής ισχύος μαζί με την Ψυτάλλεια, σε 29 και 10 MW αντίστοιχα.

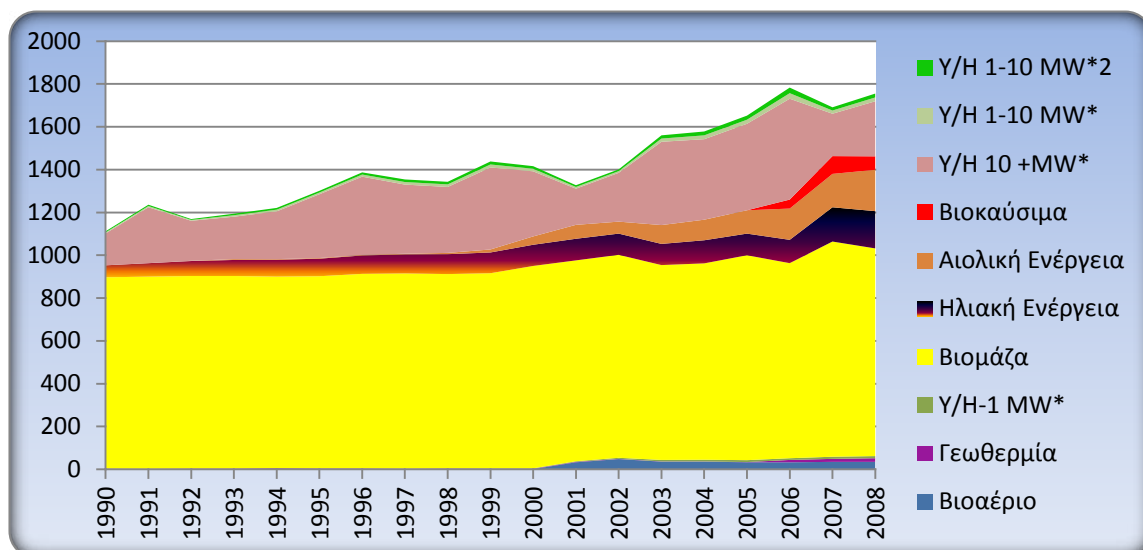
Η παραγωγή ηλεκτρικής ενέργειας από ΑΠΕ το 2008 έφθασε τις 6,6 TWh περίπου και προήλθε, κατά 63% από υδροηλεκτρικούς σταθμούς (4149 GWh), κατά 34% από αιολικά πάρκα (2242 GWh), 191 GWh (3%) παρήχθησαν από βιοαέριο, ενώ υπήρχε και μία μικρή παραγωγή από φωτοβολταϊκούς σταθμούς(Πίνακας 3.2.).

Πίνακας 3. 2: Μικτή Παραγωγή Ηλεκτρικής Ενέργειας (GWh)																			
Τεχνολογία ΑΠΕ	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008
Σύνολο	2.023	3.183	2.417	2.686	2.973	3.843	4.556	4.156	3.949	5.028	4.562	3.560	4.240	6.459	6.450	6.999	8.077	5.356	6.586
Υδροηλεκτρική Ενέργεια	2.021	3.181	2.408	2.639	2.936	3.808	4.518	4.119	3.876	4.865	4.111	2.725	3.463	5.332	5.205	5.610	6.232	3.377	4.149
Εκ των οποίων αντλητικά συστήματα	228	72	186	259	243	253	156	214	149	237	418	628	663	566	533	593	427	785	837
Υ/Η-1 MW*	6	5	5	5	8	7	7	11	8	18	26	40	58	76	91	106	89	118	117
Υ/Η 1-10 MW*	54	70	43	77	97	89	119	138	137	164	140	95	92	169	212	218	299	177	207
Υ/Η 10 +MW*	1.733	3.034	2.174	2.297	2.589	3.460	4.236	3.756	3.582	4.446	3.527	1.962	2.650	4.521	4.369	4.693	5.477	2.297	2.987
Αιολική Ενέργεια	2	2	8	47	37	34	38	37	73	162	451	756	651	1.021	1.121	1.266	1.699	1.818	2.242
Φωτοβολταϊκά	0,1	0,0	0,1	0,2	0,2	0,2	0,2	0,1	0,1	0,2	0,2	0,2	0,5	0,6	0,8	0,9	1,3	1,4	5
Βιοαέριο	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	79	126	105	123	122	85	160	191
Πηγή: ΚΑΠΕ																			



Διάγραμμα 3. 2: Παραγωγή ηλεκτρικής ενέργειας χωρίς μεγάλα υδροηλεκτρικά(GWh)

Η παραγωγή πρωτογενούς ενέργειας από ΑΠΕ το 2008 (Πίνακας 3.3) ήταν 1,8 Mtoe, ενώ στις αρχές της δεκαετίας του 90 ήταν 1,2 Mtoe. Εξ αυτών 600 κτοε περίπου οφείλονται στη χρήση βιομάζας στα νοικοκυριά, 264 κτοε στην χρήση βιομάζας στη βιομηχανία για ίδιες ανάγκες (συνολικό ποσοστό της βιομάζας 53,6%), από την παραγωγή βιοκαυσίμων 63 κτοε (3,5%), 357 κτοε (19,7%) από την παραγωγή των υδροηλεκτρικών σταθμών, 193 κτοε (10,7%) από την παραγωγή των αιολικών, 174 κτοε (9,6%) από την παραγωγή των θερμικών ηλιακών συστημάτων, 35 κτοε (2%) από το βιοαέριο, κυρίως για την παραγωγή ηλεκτρικής ενέργειας, και 17 κτοε (1%) από την παραγωγή γεωθερμικών συστημάτων. Η εξέλιξη της παραγωγής πρωτογενούς ενέργειας από ΑΠΕ φαίνεται στο Διάγραμμα 3.3.



Διάγραμμα 3. 3: Πρωτογενής Παραγωγή από ΑΠΕ (ktoe)

Πίνακας 3.3 : Πρωτογενής Παραγωγή από ΑΠΕ (κτοε)																				
Τεχνολογία ΑΠΕ	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	
Υδροηλεκτρική	174	274	207	227	253	328	389	354	334	419	354	235	298	459	448	483	541	291	357	
εκ των οποίων αντλητικά	20	6	16	22	21	22	13	18	13	20	36	54	57	49	46	51	37	68	72	
Υ/Η-1 MW*	1	0	0	0	1	1	1	1	1	2	2	3	5	7	8	9	8	10	10	
Υ/Η 1-10 MW*	5	6	4	7	8	8	10	12	12	14	12	8	8	15	18	19	26	15	18	
Υ/Η 10 +MW*	149	261	187	198	223	298	365	323	308	383	304	169	228	389	376	404	471	198	257	
Βιομάζα	893	897	899	899	894	897	908	911	907	911	945	938	948	910	917	957	931	1.005	970	
στον Οικιακό τομέα	702	702	702	702	702	702	702	702	702	702	702	702	702	702	702	702	702	702	755	599
στη Βιομηχανία κ.τ.λ	191	195	196	197	191	195	206	209	205	209	243	236	246	207	215	255	229	250	264	
Βιοκαύσιμα																	42	83	63	
Αιολική	0	0	1	4	3	3	3	3	6	14	39	65	56	88	96	109	146	156	193	
Φωτοβολταϊκά	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
Ηλιακή	56	63	70	75	79	82	86	89	93	97	99	101	99	99	108	101	109	160	174	
Βιοαέριο	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	33	48	36	36	33	33	35	35	
Γεωθερμία	3	3	3	3	4	3	3	2	3	2	2	2	1	1	1	1	11	14	17	
Σύνολο	1.127	1.237	1.180	1.209	1.233	1.314	1.389	1.361	1.343	1.443	1.439	1.373	1.451	1.592	1.606	1.684	1.814	1.744	1.809	
Σύνολο χωρίς αντλητικά	1.107	1.237	1.164	1.187	1.212	1.292	1.376	1.342	1.330	1.423	1.403	1.319	1.393	1.544	1.560	1.633	1.777	1.676	1.737	
Σύνολο χωρίς μεγάλα Υ/Η αντλητικά	256	268	274	287	287	292	309	317	320	338	397	448	463	452	482	527	561	641	881	
*δεν συμπεριλαμβάνεται η παραγωγή των αντλητικών																				
Πηγή: ΚΑΠΕ																				

Η συνεισφορά των ΑΠΕ στην ακαθάριστη εγχώρια κατανάλωση ενέργειας είναι σταθερή και κυμαίνεται γύρω από ένα ποσοστό της τάξης του 5,5-6,5% (Πίνακας 3.4). Ο λόγος είναι ότι η παραγωγή πρωτογενούς ενέργειας από ΑΠΕ οφείλεται κατά μεγάλο ποσοστό στην εμπορική βιομάζα και στα μεγάλα υδροηλεκτρικά, που παραμένουν σε σταθερά ποσοστά και που δεν επηρεάζονται από τα χρηματοδοτικά εργαλεία πολιτικής.

Η συνολική συνεισφορά των ΑΠΕ, αν αφαιρέσει κανείς τη βιομάζα στον οικιακό τομέα και τα μεγάλα υδροηλεκτρικά, παρουσιάζει σταδιακή ανοδική πορεία λόγω των μέτρων οικονομικής υποστήριξης. Δεδομένης πάντως της αύξησης της ζήτησης ενέργειας και της συνεχόμενης αύξησης της ακαθάριστης εγχώριας κατανάλωσης, το ποσοστό αυτό δεν φαίνεται να μεταβάλλεται.

Τα στατιστικά στοιχεία των τελευταίων ετών παρουσιάζουν διακύμανση του ποσοστού συμμετοχής των ΑΠΕ στην ηλεκτροπαραγωγή 10-12%, η οποία οφείλεται, κυρίως, στη μεταβλητότητα της λειτουργίας των μεγάλων υδροηλεκτρικών σταθμών που εξαρτάται, από το επίπεδο των υδατικών αποθεμάτων, ενώ οι «συμβατικές ΑΠΕ» έχουν μία σταθερά αυξανόμενη συμμετοχή που έφθασε το 4,3% το 2008. Σημειώνεται ότι το 9% του 2008, δεν είναι απόλυτα αντιπροσωπευτικό για τους εξής λόγους :

Τα μεγάλα υδροηλεκτρικά στην Ελλάδα είναι σχεδόν αποκλειστικά τύπου φράγματος, χρησιμοποιούνται κυρίως για φορτία αιχμής και η παραγωγή τους εξαρτάται από τη διαθεσιμότητα υδάτων στα φράγματα. Το ποσοστό 9% αντιστοιχεί σε αυξημένη χρήση των μεγάλων υδροηλεκτρικών δεδομένου ότι το 2008 ήταν χρονιά καλής υδραυλικότητας

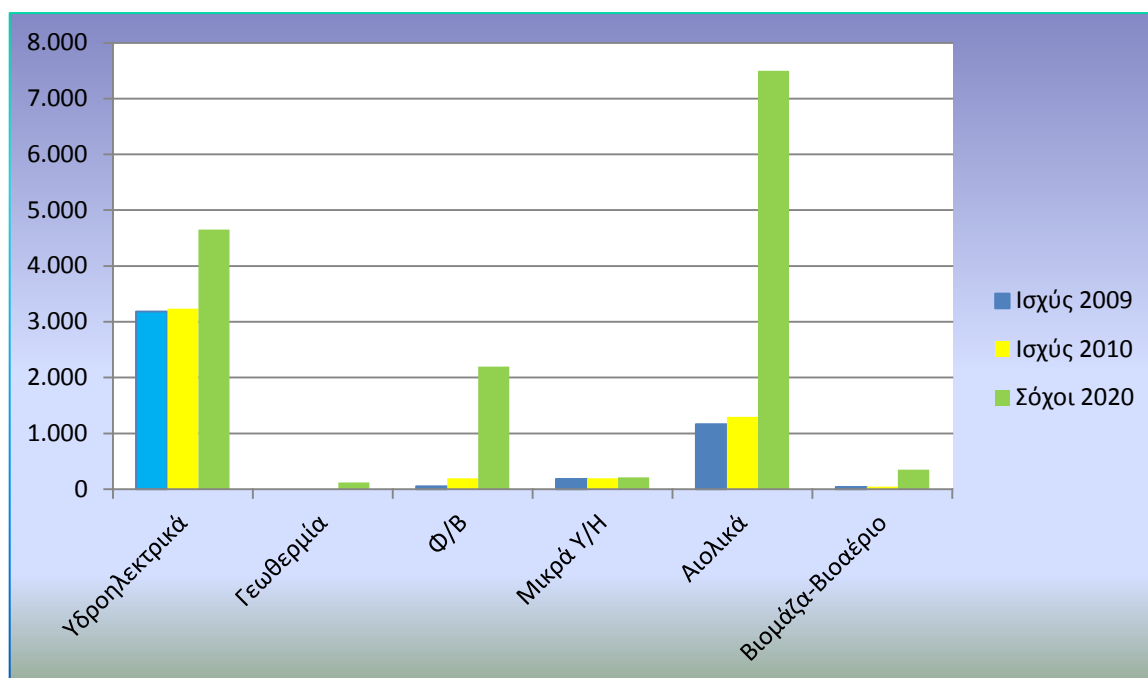
Πίνακας 3. 4: Συμμετοχή των ΑΠΕ στο Ισοζύγιο																			
Τεχνολογία ΑΠΕ	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008
Πρωτογενής Παραγωγή από ΑΠΕ (κτοε)	1.127	1.237	1.180	1.209	1.233	1.314	1.389	1.361	1.343	1.443	1.439	1.373	1.451	1.592	1.606	1.684	1.814	1.744	1.809
Παραγωγή από ΑΠΕ χωρίς μεγάλα Υ/Η, αντλητικά & Βιομάζα στον Οικιακό τομέα (κτοε)	256	268	274	287	287	292	309	317	320	338	397	448	463	452	482	527	561	641	881
Ακαθάριστη Εγχώρια Κατανάλωση (κτοε)	22.338	22.512	23.174	22.746	23.709	24.228	25.476	25.688	26.987	26.867	28.217	29.061	29.856	30.307	30.773	31.352	31.509	33.488	31.938
Συμμετοχή των ΑΠΕ στην Ακαθάριστη Εγχώρια Κατανάλωση (κτοε)	5,0%	5,5%	5,1%	5,3%	5,2%	5,4%	5,5%	5,3%	5,0%	5,4%	5,1%	4,7%	4,9%	5,3%	5,2%	5,2%	5,8%	5,2%	5,7%
Σύνολο ΑΠΕ, εκτός μεγάλων Υ/Η, αντλητικών & Βιομάζας στον Οικιακό Τομέα (κτοε)	1,1%	1,2%	1,2%	1,3%	1,2%	1,2%	1,2%	1,2%	1,2%	1,3%	1,4%	1,5%	1,6%	1,4%	1,57%	1,6%	1,9%	2,16%	2,76%
ΠΗΓΗ:ΚΑΕ																			

Πίνακας 3,5: % Συμμετοχή των ΑΠΕ στην ηλεκτροπαραγωγή (GWh)

Τεχνολογία ΑΠΕ	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008
Σύνολο ΑΠΕ	2.023	3.183	2.417	2.686	2.973	3.849	4.556	4.156	3.949	5.028	4.562	3.560	4.240	6.459	6.450	6.999	8.077	5.356	6.586
Σύνολο χωρίς αντλητικά	1.795	3.111	2.231	2.427	2.730	3.590	4.400	3.942	3.800	4.791	4.144	2.932	3.577	5.893	5.917	6.406	7.650	4.571	5.730
Σύνολο χωρίς μεγάλα Υ/Η και αντλητικά	62	77	57	130	141	130	164	186	218	345	617	970	927	1.372	1.549	1.713	2.173	2.274	2.743
Ακαθάριστη Κατανάλωση Ηλεκτρικής Ενέργειας	35.002	35.815	37.410	38.395	40.623	41.551	42.555	43.507	46.332	49.860	53.843	53.704	54.608	58.471	59.346	60.020	60.789	63.497	63.749
Συμμετοχή ΑΠΕ στην Ακαθάριστη Κατανάλωση Ηλεκτρικής	5,8%	8,9%	6,5%	7,0%	7,3%	9,2%	10,7%	9,6%	8,5%	10,1%	8,5%	6,6%	7,8%	11,0%	10,9%	11,7%	13,3%	8,4%	10,3%
Συμμετοχή ΑΠΕ εξαιρουμένων των αντλητικών Υ/Η στην Ακαθάριστη Κατανάλωση Ηλεκτρικής	5,1%	8,7%	6,0%	6,3%	6,7%	8,6%	10,3%	9,1%	8,2%	9,6%	7,7%	5,5%	6,6%	10,1%	10,0%	10,7%	12,6%	7,2%	9,0%
Συμμετοχή ΑΠΕ εξαιρουμένων των αντλητικών & μεγάλων Υ/Η στην Ακαθάριστη Κατανάλωση	0,2%	0,2%	0,2%	0,3%	0,3%	0,3%	0,4%	0,4%	0,5%	0,7%	1,1%	1,8%	1,7%	2,3%	2,6%	2,9%	3,6%	3,6%	4,3%
ΠΗΓΗ: ΚΑΠΕ																			

3.4 .1.α.Η συνολική εγκατεστημένη ισχύς των Α.Ε.Π. το έτος 2010

Με στοιχεία του 2010(Επενδύστε στην Ελλάδα Α.Ε.), η συνολική εγκατεστημένη ισχύς των ανανεώσιμων πηγών είναι 1736,3 MW. Το 75% της ισχύος παράγεται από αιολική ενέργεια, το 11,5% από ηλιακή ενέργεια, ενώ το υπόλοιπό 13,5% από βιομάζα και υδροηλεκτρική ενέργεια. Στόχος της Ελλάδας είναι η παραγωγή ηλεκτρικής ενέργειας από ΑΠΕ να αγγίξει το 29% επί της συνολικής ηλεκτροπαραγωγής μέχρι το 2020.



Διάγραμμα 3.4.Η συνολική εγκατεστημένη ισχύς 2009-2010(MW)

Οι προβλεπόμενες επενδύσεις στον τομέα των Α.Π.Ε. αναμένεται να έχουν σημαντικό οικονομικό αντίκτυπο. Το συνολικό ύψος για επενδύσεις σε έργα Α.Π.Ε. στη δεκαετία 2010-2020 εκτιμάται ότι θα αγγίξει τα 16,4 δις €. Στο ποσό αυτό θα πρέπει να προστεθούν και οι αναγκαίες επενδύσεις σε δίκτυα και διασυνδέσεις που εκτιμώνται σε επιπλέον 4-5 δις €. Ο μέσος ετήσιος προϋπολογισμός των επενδύσεων ανέρχεται σε 2 δις €, αν και ίσως με κάπως χαμηλότερα ποσά στα πρώτα έτη της δεκαετίας. Συγκεκριμένα για το 2011, οι επενδύσεις θα προέλθουν από δύο κυρίως τεχνολογίες ηλεκτροπαραγωγής, τα Αιολικά και τα Φ/Β, καθώς και από τις απαραίτητα έργα αναβάθμισης του Συστήματος Μεταφοράς και των Δικτύων Διανομής, προκειμένου να απορροφηθεί με τον βέλτιστο τρόπο η επιπλέον ισχύς των σταθμών ηλεκτροπαραγωγής από Α.Π.Ε..

Αναφορικά με τα Φωτοβολταϊκά Συστήματα, εκτιμάται ότι το 2011 θα εγκατασταθούν επιπλέον τουλάχιστο 200 MW. Υπό κατασκευή βρίσκονται Αιολικά Πάρκα ισχύος περίπου 300 MW, τα οποία αναμένεται να λειτουργήσουν μέσα στο 2011 και αντιστοιχούν σε ένα συνολικό προϋπολογισμό της τάξης των 450 εκ. €. Όσον αφορά τις επενδύσεις στο ηλεκτρικό δίκτυο, ο προϋπολογισμός των έργων της Μελέτης Ανάπτυξης του Συστήματος Μεταφοράς για το 2011 που σχετίζονται με τις Α.Π.Ε. εκτιμάται στα 100 εκ. € (συμπεριλαμβανομένης και της συμμετοχής των ιδιωτών) ενώ η ΔΕΗ προβλέπει επιπλέον 470 εκ. € για την ενίσχυση των δικτύων διανομής της, εκ των οποίων τα 150 εκ. € σχετίζονται άμεσα με την ανάπτυξη των Α.Π.Ε.. Συνολικά οι επενδύσεις εντός του 2011 που άμεσα ή έμμεσα συνδέονται με την ανάπτυξη των Α.Π.Ε. στη χώρα μας εκτιμάται ότι θα ανέλθουν στα 1.350 εκ. €.

3.5 Η εξέλιξη της οικονομικής ανάπτυξης και της κατανάλωσης ενέργειας

Όλοι οι μακροοικονομικοί δείκτες στην Ελλάδα παρουσιάζουν σημαντική βελτίωση μετά το 1995. Την περίοδο 1990 - 1995, ο ρυθμός αύξησης του ΑΕΠ ήταν της τάξης του 3,6%, ενώ τα έτη 2007-2008 ο ρυθμός αύξησης του ΑΕΠ ήταν 2%, ενώ για το 2009 ήταν -2%.

Η σαφώς δυσμενέστερη σε σχέση με το παρελθόν κατάσταση της οικονομίας, όπου σύμφωνα με τα πλέον πρόσφατα στοιχεία των εθνικών λογαριασμών για το 2009, η ύφεση στην ελληνική οικονομία έφτασε το 2,5%, συσχετίζεται σε μεγάλο βαθμό με την εντεινόμενη συρρίκνωση των ιδιωτικών επενδύσεων και, κατά δεύτερο λόγο, από τον περιορισμό των καταναλωτικών δαπανών των νοικοκυριών.

Στους επιμέρους τομείς της Βιομηχανίας, οι περισσότεροι ακολουθούν την τάση μείωσης που καταγράφεται στο σύνολο, αν και οι ρυθμοί διαφοροποιούνται κατά περίπτωση. Η βιομηχανία παρουσίαζε μία ανοδική τάση, κυρίως, λόγω του εκσυγχρονισμού της κατά τα τελευταία χρόνια. Η αύξηση της Προστιθέμενης Αξίας (Π.Α.) στη βιομηχανία ήταν της τάξεως του 20%, την περίοδο 2000-2007. Όμως μετά την περίοδο 2006-2007 όπου η αύξηση ήταν σχεδόν μηδενική, για την περίοδο 2007-2008, είχαμε μια αξιοσημείωτη υποχώρηση της τάξεως του 8%, ως αποτέλεσμα της χρηματοοικονομικής δυσχέρειας της τελευταίας περιόδου, που επηρεάζει - και επηρεάζεται φυσικά - την πλευρά της κατανάλωσης και είναι ένας από τους δείκτες όπου αποτυπώνονται με εύγλωττο τρόπο οι τάσεις της ανακοπής της ανόδου αυτής.

Η κατανάλωση τελικής ενέργειας στην Ελλάδα ήταν σχεδόν σταθερή την περίοδο 1990-1994 και η ποσότητα κατανάλωσης ήταν γύρω στα 15 Mtoe, αφαιρώντας τις μη ενεργειακές χρήσεις. Μεταξύ των ετών 1995-1996 η κατανάλωση τελικής ενέργειας αυξήθηκε κατά 6,3%, ενώ από τότε ο μέσος ετήσιος ρυθμός αύξησης είναι γύρω στο 2,5%. Συνολικά, η κατανάλωση τελικής ενέργειας αυξήθηκε κατά 30,7%, την περίοδο 1991-2008, κυρίως ως συνέπεια της οικονομικής ανάπτυξης.

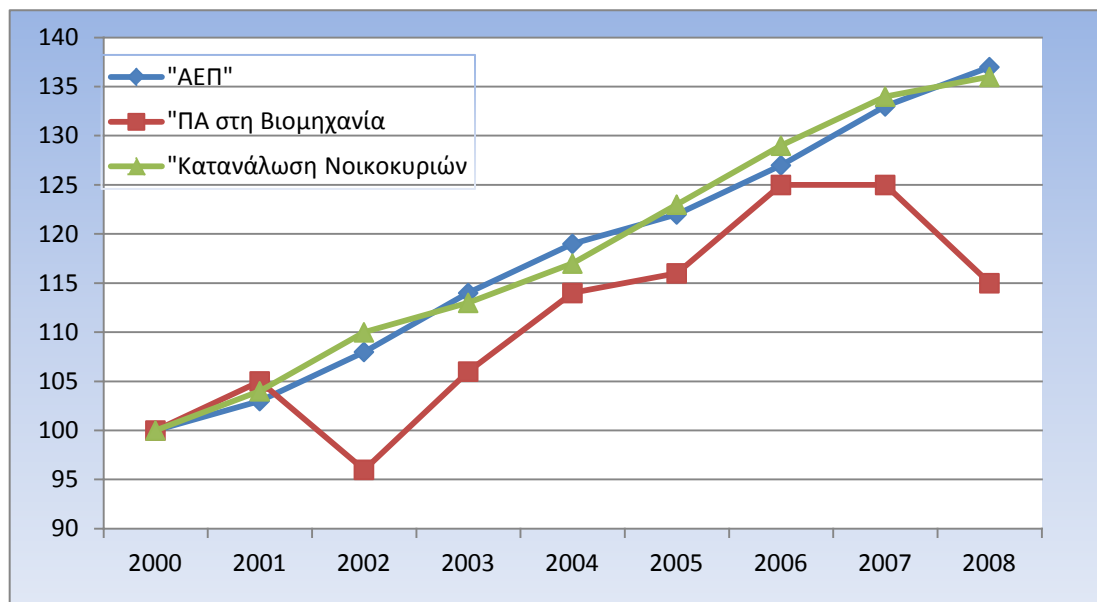
Η ζήτηση ηλεκτρικής ενέργειας στην Ελλάδα αυξήθηκε με γρήγορους ρυθμούς από το 1990. Η κύρια αύξηση προέρχεται από τον οικιακό και τον τριτογενή τομέα. Ειδικά ο τριτογενής τομέας ήταν το 2008 ο μεγαλύτερος καταναλωτής ηλεκτρικής ενέργειας στην Ελλάδα με 19,7 TWh ετήσια κατανάλωση. Πρόκειται για ποσοστιαία αύξηση της τάξης του 250%, σε σχέση με τα επίπεδα του 1990, όταν η κατανάλωση του οικιακού τομέα ήταν 5,6 TWh.

Ενώ η βιομηχανία ήταν ο μεγαλύτερος καταναλωτής το 1990 με κατανάλωση 12,1 TWh, το 2008 παρέμεινε στην 3η θέση με κατανάλωση 15,4 TWh και ποσοστό αύξησης 24% σε σχέση με τα επίπεδα του 1990. Ο οικιακός τομέας έχει πλέον μεγαλύτερη κατανάλωση από τον βιομηχανικό τομέα, σημειώνοντας κατανάλωση της τάξης των 18,1 TWh το 2008, σε σύγκριση με 9,1 TWh το 1990 δηλ. σχεδόν 100% συνολική αύξηση.

Οι μεταφορές είναι ένας τομέας θεμελιώδους σημασίας για την ανθρώπινη κοινωνία, διευκολύνοντας τη βιομηχανία και το εμπόριο. Παρόλα αυτά έχει πολλές αρνητικές επιπτώσεις στο περιβάλλον.

Στην Ελλάδα, ο τομέας των μεταφορών ευθύνεται για το 39% της συνολικής κατανάλωσης ενέργειας, ενώ στην Ευρωπαϊκή Ένωση το ποσοστό αυτό ανέρχεται στο 31%. Παράλληλα, οι οδικές μεταφορές ευθύνονται για το 80% περίπου της κατανάλωσης ενέργειας στον τομέα των μεταφορών καθώς και για το 40% των εκπομπών CO₂ και το 70% των εκπομπών άλλων ρύπων.

Η μέση διάρκεια μετακίνησης με αυτοκίνητο και με μέσα μαζικής μεταφοράς είναι κατά 15% μεγαλύτερη σε σχέση με την αντίστοιχη στις άλλες ευρωπαϊκές πόλεις ενώ η μέση απόσταση μετακίνησης είναι κατά 26% λιγότερη συγκρινόμενη με την μέση απόσταση άλλων ευρωπαϊκών πόλεων. Ο δείκτης ιδιοκτησίας ΙΧ αυτοκινήτων έχει αυξηθεί στην Ελλάδα από 170 αυτοκίνητα /1000 κατοίκους το 1990, σε 393 αυτοκίνητα/1000 κατοίκους το 2005.

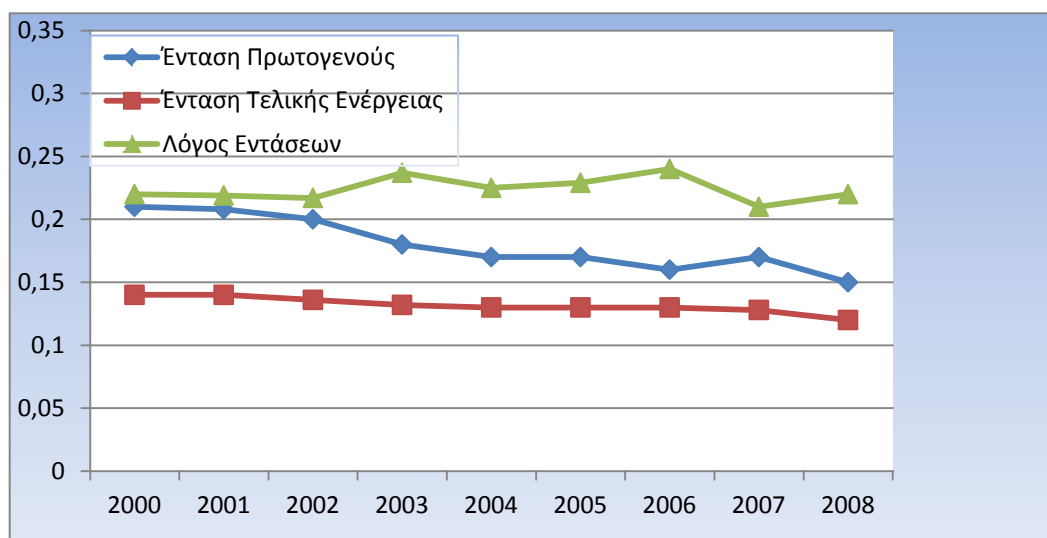


Διάγραμμα 3.5.: Εξέλιξη Βασικών Μακροοικονομικών Δεικτών στην Ελλάδα

Δύο βασικοί δείκτες χρησιμοποιούνται για να χαρακτηρίσουν συνολικά την ενεργειακή ένταση μιας χώρας. Η ένταση πρωτογενούς ενέργειας και η ένταση τελικής ενέργειας. Η πρώτη εκφράζει την ακαθάριστη εγχώρια κατανάλωση ενέργειας ως προς τον ΑΕΠ (σε σταθερές τιμές 2000, κτοε ανά 1000 €). Η δεύτερη την τελική κατανάλωση ενέργειας ως προς τον ΑΕΠ (σε σταθερές τιμές 2000, κτοε ανά 1000 €). Η ενεργειακή ένταση στην Ελλάδα από το 2000 κυρίως και μετά, παρουσιάζει ελαφρά πτωτική πορεία.

Πίνακας 3.6 : Οικονομική Ανάπτυξη στην Ελλάδα

ΕΤΟΣ	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008
ΑΕΠ %	4,5%	4,2%	3,4%	5,6%	4,9%	2,9%	4,5%	4%	2%



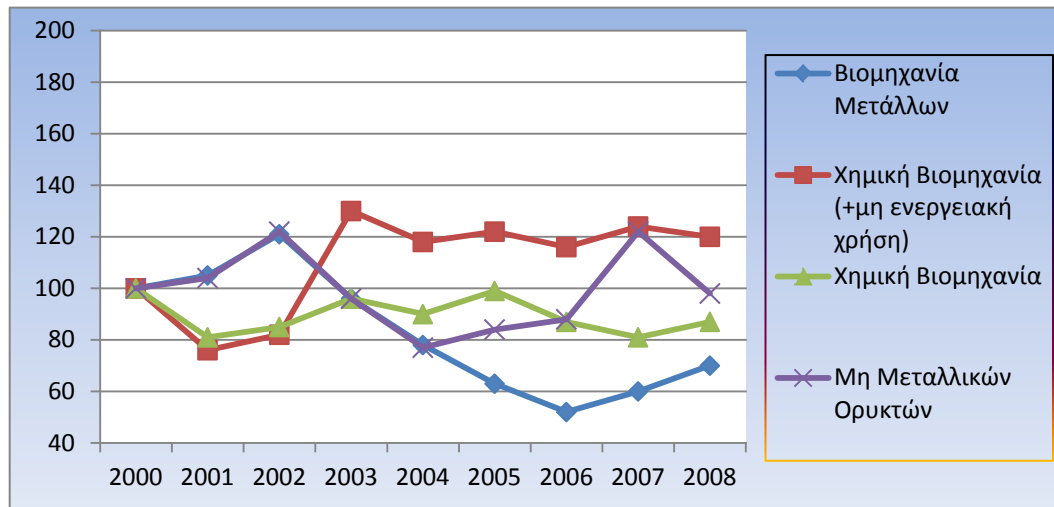
Διάγραμμα 3.6. Εξέλιξη έντασης πρωτογενούς & τελικής ενέργεια

ής αναπ
κών και οικιακ

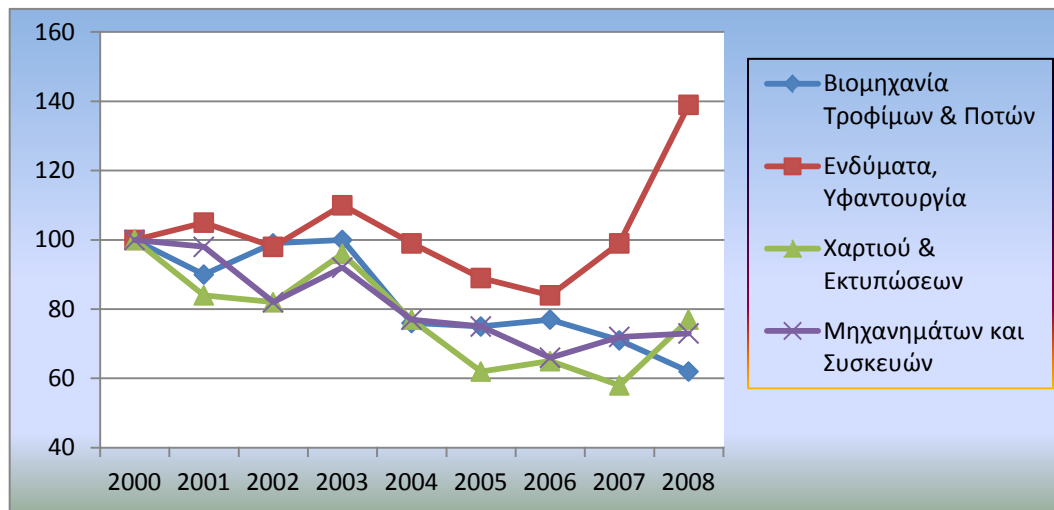
έχει μειωθεί, λόγω
ας και τροφίμων & ποτα
τις μεταφορές, λόγω της
συγχρονισμού των μέσων

εργειακής έντασης στους
ς. Η ενεργειακή ένταση
η τάση έως το 2003 και
μεγάλης ανάπτυξης της.
του τριτογενούς τομέα,
μα 3.10. παρουσιάζεται η

Τριτογενής τομέας



Διάγραμμα 3.8. Ενεργειακή ένταση σε ενεργοβόρους βιομηχανικούς κλάδους



Διάγραμμα 3.9. Ενεργειακή ένταση σε μη ενεργοβόρους βιομηχανικούς κλάδους



Διάγραμμα 3.10. Κατά κεφαλήν κατανάλωση στον οικιακό τομέα

3.7 Τιμές Πώλησης Ηλεκτρικής Ενέργειας από Α.Π.Ε.

Σύμφωνα με το Ν.3734 όπως αυτός δημοσιεύτηκε στο ΦΕΚ 8/28.01.2009 η τιμολόγηση της ηλεκτρικής ενέργειας που παράγεται από φωτοβολταϊκούς σταθμούς γίνεται με βάση τα στοιχεία του ακόλουθου πίνακα:

Πίνακας 3.6. Τιμολόγιο πώλησης ηλεκτρικής ενέργειας από ηλιακή				
Έτος - Μήνας	Διασυνδεδεμένο		Μη Διασυνδεδεμένο	
	A	B	Γ	Δ
	>100 kW	<=100 kW	>100 kW	<=100 kW
2009 Φεβρουάριος	400,00	450,00	450,00	500,00
2009 Αύγουστος	400,00	450,00	450,00	500,00
2010 Φεβρουάριος	400,00	450,00	450,00	500,00
2010 Αύγουστος	392,04	441,05	441,05	490,05
2011 Φεβρουάριος	372,83	419,43	419,43	466,03
2011 Αύγουστος	351,01	394,88	394,88	438,76
2012 Φεβρουάριος	333,81	375,53	375,53	417,26
2012 Αύγουστος	314,27	353,56	353,56	392,84
2013 Φεβρουάριος	298,87	336,23	336,23	373,59
2013 Αύγουστος	281,38	316,55	316,55	351,72
2014 Φεβρουάριος	268,94	302,56	302,56	336,18
2014 Αύγουστος	260,97	293,59	293,59	326,22
Για κάθε έτος ν από 2015 & μετά	1,3χμΟΤΣ _{v-1}	1,4χμΟΤΣ _{v-1}	1,4χμΟΤΣ _{v-1}	1,5χμΟΤΣ _{v-1}
μΟΤΣ _{v-1} : Μέση Οριακή Τιμή Συστήματος κατά το προηγούμενο έτος v-1				

Σύμφωνα με το Ν.3734 όπως αυτός δημοσιεύτηκε στο ΦΕΚ 8/28.01.2009 η τιμολόγηση της ηλεκτρικής ενέργειας που παράγεται από φωτοβολταϊκούς σταθμούς γίνεται με βάση τα στοιχεία του ακόλουθου πίνακα:

Η σύμβαση πώλησης ηλεκτρικής ενέργειας από φωτοβολταϊκό σταθμό συνάπτεται για είκοσι (20) έτη, συνομολογείται με την τιμή αναφοράς που αναγράφεται στον ανωτέρω πίνακα και αντιστοιχεί στο μήνα και έτος που υπογράφεται η Σύμβαση Αγοραπωλησίας ηλεκτρικής ενέργειας με τον αρμόδιο Διαχειριστή, υπό την προϋπόθεση έναρξης δοκιμαστικής λειτουργίας ή για τις περιπτώσεις που δεν προβλέπεται περίοδος δοκιμαστικής λειτουργίας ενεργοποίησης της σύνδεσης του φωτοβολταϊκού σταθμού, εντός δεκαοκτώ (18) μηνών για τους σταθμούς ισχύος έως 10 MW και εντός τριάντα έξι (36) μηνών για τους σταθμούς ισχύος από 10 MW και άνω. Σε αντίθετη περίπτωση, ως τιμή αναφοράς θα λαμβάνεται η τιμή που αντιστοιχεί στο μήνα και έτος που πραγματοποιείται η έναρξη δοκιμαστικής λειτουργίας ή για τις περιπτώσεις που δεν προβλέπεται περίοδος δοκιμαστικής λειτουργίας η ενεργοποίηση της σύνδεσης του φωτοβολταϊκού σταθμού, με βάση την ισχύ που διαθέτει ο σταθμός κατά την εν λόγω χρονική στιγμή.

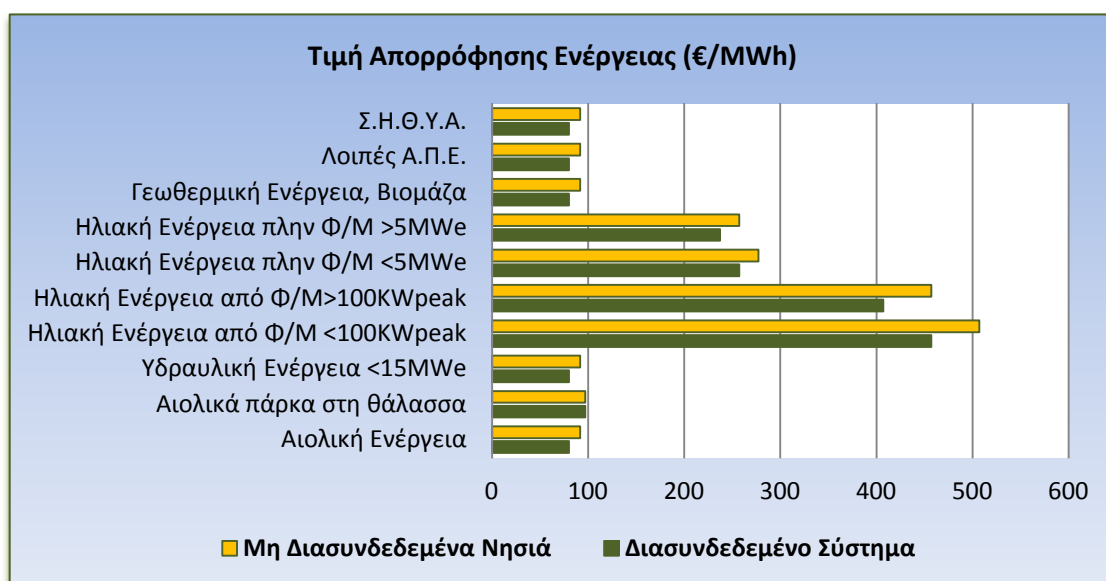
Οι τιμές που καθορίζονται στον ανωτέρω πίνακα αναπροσαρμόζονται κάθε έτος, κατά ποσοστό 25% του δείκτη τιμών καταναλωτή του προηγούμενου έτους, όπως αυτός καθορίζεται από την Τράπεζα της Ελλάδος. Αν η τιμή που αναφέρεται στον πίνακα αυτόν αναπροσαρμοσμένη κατά τα ανωτέρω, είναι μικρότερη της μέσης Οριακής Τιμής του Συστήματος, όπως αυτή διαμορφώνεται κατά το προηγούμενο έτος, προσαυξημένης κατά 30%, 40%, 40% και 50%, αντίστοιχα για τις περιπτώσεις Α, Β, Γ, και Δ του ανωτέρω πίνακα, η τιμολόγηση γίνεται με βάση τη μέση Οριακή Τιμή του Συστήματος του προηγούμενου έτους, προσαυξημένη κατά τους αντίστοιχους ως άνω συντελεστές.

Συμβάσεις πώλησης ηλεκτρικής ενέργειας από φωτοβολταϊκούς σταθμούς που έχουν συναφθεί πριν από την έναρξη ισχύος του παρόντος νόμου, για σταθμούς που δεν έχουν τεθεί σε δοκιμαστική λειτουργία ή δεν έχει ενεργοποιηθεί η σύνδεσή τους, τροποποιούνται, σύμφωνα με τις αντίστοιχες διατάξεις του νόμου 3734.

Οι παραγωγοί που έχουν συνάψει σύμβαση πώλησης ηλεκτρικής ενέργειας από φωτοβολταϊκούς σταθμούς και με την έναρξη ισχύος του νόμου 3734/2009 έχουν θέσει σε λειτουργία τους σταθμούς τους, κατά τα ανωτέρω, μπορούν είτε να τροποποιήσουν τη σύμβασή τους, σύμφωνα με τις διατάξεις των ανωτέρω εδαφίων με τιμή αναφοράς που αντιστοιχεί στο Φεβρουάριο 2009 και διάρκεια ίση με το χρονικό διάστημα που υπολείπεται της εικοσαετίας από τη θέση των σταθμών σε λειτουργία είτε να συνεχίσουν την εκτέλεση της ισχύουσας σύμβασης. Αν όμως

ασκήσουν το δικαίωμα της ανανέωσης της σύμβασης, κατά τα προβλεπόμενα στις διατάξεις της παραγράφου 2 του άρθρου 12 του ν. 3468/2006, ως τιμή πώλησης θα συνομολογείται, κατά τα προβλεπόμενα στον ανωτέρω πίνακα, αυτή που αντιστοιχεί στο μήνα και έτος της ανανέωσης.

Συγκρίνοντας τις τιμές απορρόφησης της ηλεκτρικής ενέργειας που προκύπτουν από τους διάφορους εναλλακτικούς τρόπους παραγωγής της, συμπεραίνουμε ότι οι τιμές που προσφέρονται για την ηλεκτρική ενέργεια που παράγεται από φωτοβολταϊκά πάρκα είναι διακριτά υψηλότερη. Ένας από τους κυριότερους λόγους που συμβαίνει αυτό το γεγονός είναι το υψηλό κόστος κατασκευής ενός τέτοιου πάρκου, γεγονός που καθιστά απαραίτητη μια υψηλή τιμή πώλησης της παραγόμενης ενέργειας προκειμένου να είναι συμφέρουσα και βιώσιμη μια επένδυση στο χώρο της ηλιακής ενέργειας, μέσω της κατασκευής φωτοβολταϊκών πάρκων. Επίσης παρατηρούμε ότι οι τιμές πώλησης είναι μεγαλύτερες όπως είναι φυσικό, για τις περιοχές παραγωγής ηλεκτρικής ενέργειας από εναλλακτικές, οι οποίες δεν αποτελούν μέρος του διασυνδεδεμένου συστήματος.



3. 8 Ευρωπαϊκή Αγορά Ηλεκτρικής Ενέργειας από Α.Π.Ε.

3.8.1 Παραγωγή Ηλεκτρικής Ενέργειας από Α.Π.Ε.

Είναι γενικά αποδεκτό πως όλες οι χώρες της Ευρωπαϊκής Ένωσης προσπαθώντας να εναρμονιστούν με τις οδηγίες της Ευρωπαϊκής Κοινότητας για τα θέματα ενέργειας και περιβάλλοντος, αλλά και με βάση το δικό τους στρατηγικό σχεδιασμό σε θέματα ενέργειας έχουν αναπτύξει δραστηριότητες σχετιζόμενες με την παραγωγή ηλεκτρικής ενέργειας από ανανεώσιμες πηγές. Η κατηγορία στην οποία δίνει έμφαση κάθε χώρα εξαρτάται κυρίως από τις κλιματολογικές και τις εδαφολογικές συνθήκες που επικρατούν σε αυτή, καθώς και από τα κίνητρα που δίνει η πολιτεία για την ανάπτυξη συγκεκριμένων εναλλακτικών πηγών ενέργειας.

Στον **πίνακα 3.7.** που ακολουθεί δίδεται μια περιγραφή της συνολικής παραγωγής ηλεκτρικής ενέργειας από όλες τις κατηγορίες ανανεώσιμων πηγών ενέργειας. Δηλαδή περιλαμβάνει αθροιστικά την παραγωγή ηλεκτρικής ενέργειας που πραγματοποιεί η κάθε χώρα και η οποία προέρχεται είτε από βιομάζα, είτε από υδροηλεκτρική ενέργεια, είτε από αιολική ή ηλιακή ενέργεια είτε τέλος από γεωθερμική.

Όπως παρατηρούμε από τα στοιχεία του πίνακα η συνολική πρωτογενή παραγωγή ενέργειας από ανανεώσιμες πηγές μέσα στην περίοδο 1995-2006 για τις χώρες της ΕΕ-27, παρουσίασε αύξηση της τάξεως του 50,31%. Το σύνολο των χωρών της ΕΕ-27 παρουσίασαν αύξηση του ποσοστού πρωτογενούς παραγωγής ενέργειας από ΑΠΕ με εξαίρεση τη Γαλλία της οποίας η παραγωγή μειώθηκε κατά 7,27% καθώς από 18.615 χιλ. toe μειώθηκε σε 17.261 χιλ. toe το 2006. Αντίθετα, εντυπωσιακή ήταν η άνοδος της παραγωγής για την Τσεχία, τη Γερμανία και τη Βουλγαρία οι οποίες υπερδιπλασίασαν την παραγωγή ηλεκτρικής ενέργειας από ΑΠΕ. Πιο συγκεκριμένα η Τσεχία αύξησε την εν λόγω παραγωγή το 2006 κατά 2,67 φορές σε σχέση με τα επίπεδα του 1995, η Γερμανία 2,24 φορές και η Βουλγαρία 2,18 φορές.

Πίνακας 3.7. Πρωτογενή Παραγωγή Ενέργειας από Ανανεώσιμες Πηγές (1.000 toe)

Χώρα	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006
ΕΕ-27	85.130	88.328	92.358	95.319	95.721	99.031	101.746	-	107.943	115.983	120.013	127.962
ΕΕ-25	81.964	83.998	87.004	90.001	90.678	94.211	97.631	95.765	102.930	110.380	113.879	121.958
ΕΕ-15	73.387	75.472	78.307	81.091	81.905	85.393	88.070	85.553	91.835	98.282	101.121	108.439
Βέλγιο	599	582	594	639	630	641	719	666	896	955	1.176	1.335
Βουλγαρία	369	483	488	678	642	780	696	832	952	1.009	1.149	1.173
Τσεχία	598	585	673	650	733	595	687	851	1.514	1.919	2.012	2.200
Δανία	1.534	1.630	1.752	1.814	1.906	2.065	2.207	2.351	2.637	2.835	2.955	2.957
Γερμανία	6.516	6.752	7.712	8.330	8.636	9.628	10.428	11.593	13.213	15.418	17.492	21.169
Εσθονία	487	584	587	512	510	512	552	568	667	679	680	624
Ιρλανδία	155	169	181	231	222	235	234	261	235	282	367	420
Ελλάδα	1.289	1.374	1.340	1.329	1.420	1.403	1.318	1.393	1.543	1.554	1.634	1.793
Ισπανία	5.602	7.059	6.737	6.875	6.130	7.016	8.307	7.076	9.324	8.972	8.709	9.443
Γαλλία	18.615	18.537	17.623	17.873	18.432	18.065	18.423	16.808	17.273	17.447	16.844	17.261
Ιταλία	7.540	8.183	8.412	8.813	9.569	8.548	8.981	8.636	10.090	11.875	11.528	12.198
Κύπρος	42	43	42	43	44	44	44	45	48	48	48	50
Λετονία	1.354	1.343	1.530	1.756	1.571	1.393	1.506	1.575	1.728	1.837	1.854	1.839
Λιθουανία	501	535	542	612	656	656	658	706	708	745	776	813
Λουξεμβού	47	40	47	50	46	57	50	56	60	73	74	79
Ουγγαρία	626	506	513	483	485	516	491	889	921	966	1.185	1.282
Ολλανδία	1.151	1.386	1.549	1.645	1.712	1.824	1.870	1.958	2.016	2.106	2.257	2.389
Αυστρία	5.862	5.812	6.012	5.998	6.522	6.705	6.863	6.788	6.409	6.879	6.950	7.019
Πολωνία	3.924	3.883	3.873	3.883	3.757	3.809	4.078	4.141	4.158	4.325	4.550	5.054
Πορτογαλί	3.321	3.795	3.750	3.734	3.369	3.826	3.895	3.643	4.336	3.894	3.578	4.320
Ρουμανία	2.797	3.847	4.865	4.640	4.400	4.040	3.419	3.748	4.061	4.594	4.984	4.831
Σλοβενία	542	602	500	528	554	788	776	715	714	822	774	771
Σλοβακία	503	446	438	444	463	506	768	723	638	758	881	886
Φιλανδία	6.133	6.169	6.752	7.257	7.261	7.742	7.440	7.721	7.813	8.671	8.078	8.654
Σουηδία	13.073	12.094	13.774	14.206	13.611	15.040	14.531	13.415	12.759	13.544	15.285	14.813
Ηνωμένο	1.950	1.891	2.071	2.296	2.438	2.600	2.516	2.784	2.871	3.146	3.625	4.048
Κροατία	719	1.007	854	845	900	879	855	757	800	977	901	929
Τουρκία	10.776	11.226	11.228	11.481	10.705	10.149	9.424	10.077	10.036	10.783	10.131	10.539
Ισλανδία	1.565	1.616	1.682	1.814	2.191	2.306	2.451	2.462	2.457	2.519	2.636	3.259
Νορβηγία	11.575	10.055	10.670	11.236	11.940	13.296	11.851	12.539	10.368	10.632	12.987	11.604
Ελβετία	4.053	3.528	3.947	3.969	4.508	4.280	4.737	4.188	4.318	4.484	4.486	4.575

(-): Δεν εφαρμόζονται Α.Π.Ε. ή πραγματικά μηδενική παραγωγή ή μηδενική λόγω σφάλματος

Πηγή: Eurostat 2009

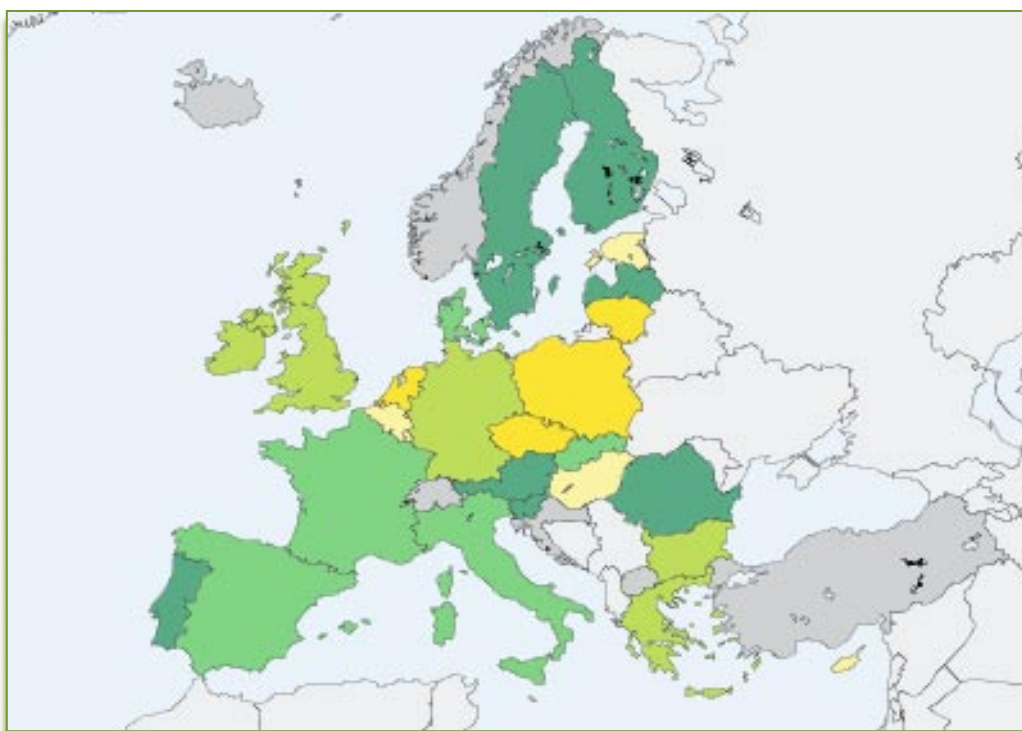
Ενδιαφέρον όμως έχει η μελέτη όχι μεμονωμένα της πρωτογενούς παραγωγής ηλεκτρικής ενέργειας από ΑΠΕ, αλλά σε συνδυασμό με το τι ποσοστό της ακαθάριστης κατανάλωσης ενέργειας κάθε χώρας προέρχεται από ανανεώσιμες πηγές. Στον **πίνακα 3.8.** παρουσιάζεται ο λόγος μεταξύ της ηλεκτρικής ενέργειας που παράγεται από ανανεώσιμες πηγές ενέργειας και της ακαθάριστης εθνικής κατανάλωσης ηλεκτρικής ενέργειας για κάθε έτος. Ο λόγος αυτός αποτελεί ένα δείκτη συμμετοχής της παραγόμενης από ανανεώσιμες πηγές ηλεκτρική ενέργεια στην εθνική κατανάλωση της τελευταίας. Η ηλεκτρική ενέργεια που

Πίνακας 3.8.: Ηλεκτρική ενέργεια που παράγεται από ανανεώσιμες πηγές (% ακαθάριστης κατανάλωσης)												
Χώρα	199	199	1999	2000	2001	2002	200	2004	2005	2006	2007	201
ΕΕ-27	13,1	13,4	13,4	13,8	14,4	12,9	12,9	13,9	14,0	14,6	:	21,0
ΕΕ-25	12,8	13,1	13,1	13,7	14,2	12,7	12,7	13,7	13,6	14,3	:	21,0
ΕΕ-15	13,8	14,0	14,0	14,6	15,2	13,5	13,7	14,7	14,5	15,3	:	22,0
Βέλγιο	1,0	1,1	1,4	1,5	1,6	1,8	1,8	2,1	2,8	3,9	:	6,0
Βουλγαρία	7,0	8,1	7,7	7,4	4,7	6,0	7,8	8,9	11,8	11,2	7,5	11,0
Τσεχία	3,5	3,2	3,8	3,6	4,0	4,6	2,8	4,0	4,5	4,9	4,7	8,0
Δανία	8,9	11,7	13,3	16,7	17,3	19,9	23,2	27,1	28,3	26,0	29,0	29,0
Γερμανία	4,3	4,8	5,5	6,5	6,5	8,1	8,2	9,5	10,5	12,0	15,1	12,5
Εσθονία	0,1	0,2	0,2	0,3	0,2	0,5	0,6	0,7	1,1	1,4	1,5	5,1
Ιρλανδία	3,8	5,5	5,0	4,9	4,2	5,4	4,3	5,1	6,8	8,5	9,3	13,2
Ελλάδα	8,6	7,9	9,5	7,7	5,2	6,2	9,7	9,5	10,0	12,1	6,8	20,1
Ισπανία	19,7	18,6	12,8	15,7	20,7	13,8	21,7	18,5	15,0	17,7	20,0	29,4
Γαλλία	15,2	14,4	16,5	15,1	16,5	13,7	13,0	12,9	11,3	12,5	13,3	21,0
Ιταλία	16,0	15,6	16,9	16,0	16,8	14,3	13,7	15,9	14,1	14,5	13,7	25,0
Κύπρος	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	6,0
Λετονία	46,7	68,2	45,5	47,7	46,1	39,3	35,4	47,1	48,4	37,7	36,4	49,3
Λιθουανία	2,6	3,6	3,8	3,4	3,0	3,2	2,8	3,5	3,9	3,6	4,6	7,0
Λουξεμβούργο	2,0	2,5	2,5	2,9	1,6	2,8	2,3	3,2	3,2	3,4	3,7	5,7
Ουγγαρία	0,8	0,7	1,1	0,7	0,8	0,7	0,9	2,3	4,6	3,7	:	3,6
Μάλτα	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	5,0
Ολλανδία	3,5	3,8	3,4	3,9	4,0	3,6	4,7	5,7	7,5	7,9	7,6	9,0
Αυστρία	67,5	67,9	71,3	72,4	67,2	66,1	53,1	58,7	57,4	56,6	59,8	78,1
Πολωνία	1,8	2,1	1,9	1,7	2,0	2,0	1,6	2,1	2,9	2,9	3,5	7,5
Πορτογαλία	38,3	36,0	20,5	29,4	34,2	20,8	36,4	24,4	16,0	29,4	30,1	39,0
Ρουμανία	30,5	35,0	36,7	28,8	28,4	30,8	24,3	29,9	35,8	31,4	26,9	33,0
Σλοβενία	26,9	29,2	31,6	31,7	30,5	25,4	22,0	29,1	24,2	24,4	22,1	33,6
Σλοβακία	14,5	15,5	16,3	16,9	17,9	19,2	12,4	14,4	16,7	16,6	16,6	31,0
Φιλανδία	25,3	27,4	26,3	28,5	25,7	23,7	21,8	28,3	26,9	24,0	26,0	31,5
Σουηδία	49,1	52,4	50,6	55,4	54,1	46,9	39,9	46,1	54,3	48,2	52,1	60,0
Ηνωμένο	1,9	2,4	2,7	2,7	2,5	2,9	2,8	3,7	4,3	4,6	5,1	10,0
Κροατία	38,8	38,3	45,1	40,0	42,7	33,9	29,4	41,0	36,2	33,4	23,0	:
Τουρκία	38,1	37,3	29,5	24,3	19,1	25,6	25,2	30,9	24,7	25,5	:	:
Ισλανδία	99,9	99,9	99,9	99,9	100,	99,9	99,9	100,	99,9	100,	:	:
Νορβηγία	95,3	96,2	100,	112,	96,2	107,	92,1	89,7	108,	98,4	106,	:
(:) Μη διαθέσιμα στοιχεία											Πηγή:	

παράγεται από ανανεώσιμες πηγές, περιλαμβάνει την παραγωγή ηλεκτρικής ενέργειας από υδροηλεκτρικές μονάδες (εκτός από άντληση), από αιολική, από ηλιακή, από γεωθερμική και από βιομάζα / απόβλητα. Η ακαθάριστη εθνική κατανάλωση ηλεκτρικής ενέργειας περιλαμβάνει τη συνολική ακαθάριστη εθνική παραγωγή ηλεκτρικής ενέργειας από όλα τις παραπάνω πηγές (συμπεριλαμβανομένης της αυτοπαραγωγής), συν τις εισαγωγές ηλεκτρικής ενέργειας, μείον τις εξαγωγές.

Τα αποτελέσματα του παραπάνω πίνακα αποτυπώνονται και στο **χάρτη 3.1** που ακολουθεί. Όπως παρατηρούμε μόνο για 7 χώρες η κατανάλωση ηλεκτρικής ενέργειας προέρχεται από ανανεώσιμες πηγές σε ποσοστό μεγαλύτερο του 30%. Πιο συγκεκριμένα, πέρα από τη Νορβηγία η οποία καταναλώνει σχεδόν στο σύνολο της ενέργεια παραγόμενη από ανανεώσιμες πηγές, εξαιρετικά ικανοποιητικά στοιχεία έχουν να επιδείξουν η Σουηδία, Ρουμανία, η Πορτογαλία, η Δανία, η Αυστρία, η Λετονία, η Σλοβενία και η Φιλανδία.

Η Ελλάδα βρίσκεται για το 2006 στην τρίτη ζώνη μαζί με το Ηνωμένο Βασίλειο, την Ιρλανδία, τη Γερμανία και τη Βουλγαρία, παρουσιάζοντας εξαιρετική βελτίωση του συγκεκριμένου λόγου κατά την τελευταία δεκαετία, ενώ εξαιρετικά ευοίωνες είναι και οι προβλέψεις σχετικά με την εξέλιξη της παραγωγής ηλεκτρικής ενέργειας από ΑΠΕ.



Χάρτης 3.1: Ηλεκτρική ενέργεια που παράγεται από ανανεώσιμες πηγές(% ακαθάριστης κατανάλωσης ενέργειας - 2006)

Κλίμακα		Αριθμός Χωρών	Κλίμακα		Αριθμός Χωρών
	3,6 – 6,0	6		20,1 - 31,0	5
	6,0 – 9,0	4		31,0 - 78,1	7
	9,0 - 20,1	5		Μη διαθέσιμα	6

Ελάχιστη τιμή: 3.6 Μέγιστη τιμή: 78,1

Ε.Ε.-25: 21,0 Ε.Ε.-15: 22,0

Η πρωτογενής παραγωγή ενέργειας από ανανεώσιμες πηγές που παρουσιάστηκε στον **πίνακα 3.9**, περιλαμβάνει παραγωγή ενέργειας από:

- ☀ Βιομάζα : η θερμότητα που παράγεται από βιοκαύσιμα ή βιοαέριο, θερμότητα παραγόμενη κατά τη διάρκεια της καύσης μετά την αποτέφρωση ανανεώσιμων αποβλήτων.
- ☀ Σταθμοί Υδροηλεκτρικής Ενέργειας: η κινητική ενέργεια του νερού μετατρέπεται σε ηλεκτρισμό στους σταθμούς υδροηλεκτρικής ενέργειας .
- ☀ Γεωθερμική ενέργεια: περιλαμβάνει την ενέργεια που διατίθενται με τη μορφή θερμότητας που εκπέμπεται από το εσωτερικό του φλοιού της γης, συνήθως με τη μορφή ζεστού νερού ή ατμού.
- ☀ Αιολική Ενέργεια: η κινητική ενέργεια του ανέμου μετατρέπεται σε ηλεκτρισμό με ανεμογεννήτριες.
- ☀ Ηλιακή Ενέργεια: εκμετάλλευση της ηλιακής θερμότητας (ζεστό νερό) και την παραγωγή ηλεκτρικής ενέργειας

Στον **πίνακα 3.10**, παρουσιάζεται η διαχρονική παραγωγή ηλεκτρικής ενέργειας από την εκμετάλλευση της ηλιακής θερμοκρασίας. Όπως είναι απόλυτα λογικό, χώρες οι οποίες παρουσιάζουν μικρή ηλιοφάνεια, όπως η Ισλανδία, η Νορβηγία ή η Φιλανδία, δεν μπορούν να εκμεταλλευτούν τη συγκεκριμένη μορφή ενέργειας για την παραγωγή ηλεκτρικής.

Σε επίπεδο ΕΕ-27 η παραγωγή ηλεκτρικής ενέργειας από ηλιακή παρουσίασε εντυπωσιακή εξέλιξη κατά την περίοδο 1995-2006. Έτσι η συνολικά παραγόμενη ποσότητα των 273 χιλ toe το 1995, αυξήθηκε κατά 261,5% την τελευταία δωδεκαετία για να διαμορφωθεί στα 987 χιλ. toe το 2006.

Πίνακας 3.10. Πρωτογενής Παραγωγή Ενέργειας από Ηλιακή Ενέργεια (1.000 toe)

Χώρα	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006
ΕΕ-27	273,0	304,0	329,0	361,0	373,0	419,0	488,0	-	594,0	675,0	807,0	987,0
ΕΕ-25	273,0	304,0	329,0	361,0	373,0	419,0	488,0	539,0	594,0	675,0	807,0	987,0
ΕΕ-15	242,0	272,0	296,0	327,0	338,0	383,0	452,0	502,0	556,0	632,0	761,0	939,0
Βέλγιο	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	2,0	2,0	3,0	3,0	3,0
Βουλγαρία	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Τσεχία	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	2,0	2,0	3,0
Δανία	5,0	6,0	7,0	7,0	8,0	8,0	8,0	9,0	9,0	9,0	10,0	10,0
Γερμανία	41,0	57,0	70,0	83,0	78,0	96,0	150,0	184,0	216,0	262,0	353,0	472,0
Εσθονία	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Ιρλανδία	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	1,0
Ελλάδα	82,0	86,0	89,0	93,0	97,0	99,0	100,0	99,0	99,0	101,0	102,0	109,0
Ισπανία	25,0	26,0	23,0	26,0	29,0	33,0	38,0	43,0	48,0	58,0	65,0	84,0
Γαλλία	15,0	15,0	16,0	17,0	18,0	26,0	19,0	19,0	18,0	20,0	22,0	29,0
Ιταλία	8,0	8,0	9,0	11,0	11,0	12,0	14,0	16,0	18,0	21,0	30,0	38,0
Κύπρος	31,0	32,0	33,0	34,0	35,0	35,0	34,0	35,0	36,0	39,0	41,0	43,0
Λετονία	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Λιθουανία	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Λουξεμβούργο	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	1,0	2,0	2,0
Ουγγαρία	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	1,0	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0
Ολλανδία	4,0	4,0	5,0	6,0	7,0	9,0	11,0	13,0	19,0	20,0	22,0	22,0
Αυστρία	36,0	42,0	48,0	55,0	58,0	64,0	67,0	69,0	80,0	86,0	92,0	101,0
Πολωνία	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Πορτογαλία	15,0	16,0	16,0	17,0	18,0	18,0	19,0	20,0	21,0	21,0	23,0	24,0
Ρουμανία	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Σλοβενία	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Σλοβακία	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Φιλανδία	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0
Σουηδία	5,0	4,0	4,0	5,0	5,0	5,0	6,0	4,0	5,0	5,0	6,0	6,0
Ηνωμένο	6,0	6,0	6,0	7,0	7,0	11,0	13,0	16,0	20,0	25,0	30,0	37,0
Κροατία	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Τουρκία	143,0	159,0	179,0	210,0	236,0	262,0	287,0	318,0	350,0	375,0	385,0	402,0
Ισλανδία	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Νορβηγία	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Ελβετία	16	18	19	21	23	24	26	23	24	25	26	28

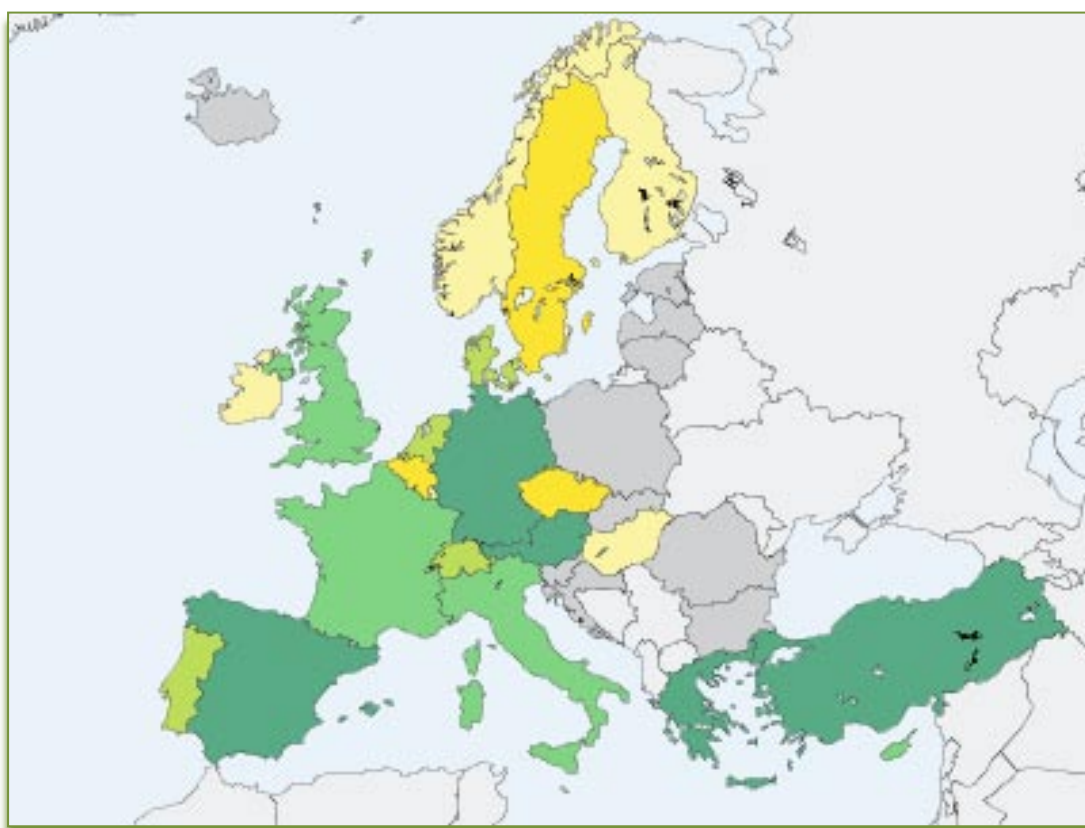
(-): Δεν εφαρμόζονται Α.Π.Ε. ή πραγματικά μηδενική παραγωγή ή μηδενική λόγω σφάλματος Πηγή: Eurostat 2009

Στον **πίνακα 3.10.** παρουσιάζεται η διαχρονική παραγωγή ηλεκτρικής ενέργειας από την εκμετάλλευση της ηλιακής θερμοκρασίας. Όπως είναι απόλυτα λογικό, χώρες οι οποίες παρουσιάζουν μικρή ηλιοφάνεια, όπως η Ισλανδία, η Νορβηγία ή η Φιλανδία, δεν μπορούν να εκμεταλλευτούν τη συγκεκριμένη μορφή ενέργειας για την παραγωγή ηλεκτρικής.

Σε επίπεδο ΕΕ-27 η παραγωγή ηλεκτρικής ενέργειας από ηλιακή παρουσίασε εντυπωσιακή εξέλιξη κατά την περίοδο 1995-2006. Έτσι η συνολικά παραγόμενη ποσότητα των 273 χιλ toe το 1995, αυξήθηκε κατά 261,5% την τελευταία δωδεκαετία για να διαμορφωθεί στα 987 χιλ. toe το 2006.

Από τις χώρες που επένδυσαν στο συγκεκριμένο τομέα ξεχωρίζει η Γερμανία, η οποία μέσα σε δώδεκα χρόνια υπέρ-δεκαπλασίασε την παραγωγή ηλεκτρικής ενέργειας από ηλιακή. Έτσι ενώ το 1995 η παραγωγή ηλεκτρικής ενέργειας από ηλιακή δεν ξεπερνούσε τα 41 χιλ. toe, το 2006 ξεπέρασε τα 472 χιλ. toe. Εντυπωσιακή πρόοδο στη συγκεκριμένη μορφή ενέργειας παρουσίασε και το Ηνωμένο Βασίλειο το οποίο πενταπλασίασε την παραγωγή του.

Στην Ελλάδα η αύξηση δεν ξεπέρασε το μέσο όρο της ΕΕ-27, και προσέγγισε το 32,92%. Στόχος για τη χώρα είναι ο πολλαπλασιασμός του εν λόγω δυναμικού μέσα στα επόμενα δύο χρόνια όπου και θα πραγματοποιηθούν ένα πλήθος επενδύσεων πάνω στον τομέα αυτό από ιδιώτες επενδυτές.



Χάρτης 3.2 Πρωτογενής Παραγωγή Ηλεκτρικής Ενέργειας από Ηλιακή Ενέργεια (1.000 toe)

Κλίμακα		Αριθμός Χωρών	Κλίμακα		Αριθμός Χωρών
	0,0 - 2,0	5		28,0 – 43,0	4
	2,0 - 6,0	3		43,0 – 472,0	5
	6,0 - 28,0	4		Μη διαθέσιμα	10

Ελάχιστη τιμή: 0,0 Μέγιστη τιμή: 472,0

Ε.Ε.-25: 987,0 Ε.Ε.-15: 939

Όπως προκύπτει και από τον **χάρτη 3.2**, η χώρα μας μαζί με τη Γερμανία, την Τουρκία, την Αυστρία και την Ισπανία, έναν από τους μεγαλύτερους παραγωγούς ηλεκτρικής ενέργειας από ηλιακή. Πιο συγκεκριμένα η Ελλάδα κατέχει την Τρίτη θέση στην εν λόγω κατάταξη πίσω από Γερμανία και την Τουρκία με παραγωγή που προσεγγίζει σύμφωνα με τα στοιχεία της Eurostat τα 109 χιλ. toe.

3.8.2 Η Συνολική Παραγωγή Ηλεκτρικής Ενέργειας στην Ευρώπη

Η συνολική ακαθάριστη παραγωγή ηλεκτρικής ενέργειας καλύπτει την ακαθάριστη παραγωγή ηλεκτρικής ενέργειας σε όλους τους τύπους σταθμών παραγωγής ενέργειας. Η ακαθάριστη παραγωγή ηλεκτρικής ενέργειας σε εργοστασιακό επίπεδο ορίζεται ως η ηλεκτρική ενέργεια μετρούμενη στην έξοδο των κύριων μετασχηματιστών, δηλαδή συμπεριλαμβάνεται η κατανάλωση ηλεκτρισμού στις εφεδρικές μονάδες του σταθμού και στους μετασχηματιστές.

Στον **πίνακα 3.11**, που ακολουθεί παρουσιάζεται η συνολική ακαθάριστη εγχώρια παραγωγή ηλεκτρικής ενέργειας. Η συγκεκριμένη παραγωγή αυξήθηκε κατά 22,7% για την ΕΕ-27 από το 1995-2006, αύξηση σαφώς μικρότερη από την αντίστοιχη για την πρωτογενή παραγωγή ενέργειας από ανανεώσιμες πηγές που παρουσιάστηκε στο προηγούμενο τμήμα. Μεγαλύτερη άνοδο στην παραγωγή τείνουν να έχουν χώρες οι οποίες είναι ενεργειακά εξαρτημένες από άλλες χώρες καθώς η εγχώρια παραγωγή τους δεν επαρκεί για την κάλυψη των ενεργειακών τους αναγκών.

Έτσι το Λουξεμβούργο είναι η χώρα που παρουσίασε την μεγαλύτερη άνοδο στην παραγωγή ηλεκτρικής ενέργειας, αυξάνοντας την παραγωγή του κατά 249% μέσα στην περίοδο που εξετάζουμε. Σημαντική άνοδο παρουσίασαν επίσης και η Τουρκία με αύξηση της παραγωγής κατά 104,4%, όσο και η Κύπρος και η Ισπανία με άνοδο 88% και 81% αντίστοιχα.

Όσον αφορά την Ελλάδα η παραγωγή ηλεκτρικής ενέργειας από 41.551 GWh το 1995 έφθασε τα 69.789 GWh το 2006, παρουσίασε δηλαδή αύξηση της τάξης του 46,29%. Η ποσοστιαία άνοδο της παραγωγής ηλεκτρικής ενέργειας είναι μεγαλύτερη από την ποσοστιαία άνοδο παραγωγής ηλεκτρικής ενέργειας από ανανεώσιμες πηγές, η οποία όπως ήδη αναφέρθηκε δεν ξεπέρασε το 39,10%. Κατά συνέπεια ένα μεγάλο μέρος της αύξησης της παραγωγής οφείλεται στην παραγωγή ηλεκτρικής ενέργειας με συμβατικά μέσα παραγωγής.

Στον **πίνακα 3.12.** παρουσιάζεται η ενεργειακή εξάρτηση των χωρών. Η λεγόμενη ενεργειακή εξάρτηση δείχνει το βαθμό στον οποίο μια οικονομία εξαρτάται από τις εισαγωγές, προκειμένου να ανταποκριθεί στις ενεργειακές ανάγκες. Ο δείκτης υπολογίζεται διαιρώντας τις καθαρές εισαγωγές με το άθροισμα της ακαθάριστης εγχώριας κατανάλωσης ενέργειας συν το απόθεμα καυσίμων.

Όπως γίνεται εύκολα αντιληπτό από τον συγκεκριμένο πίνακα, υπάρχει αυξημένη ενεργειακή εξάρτηση των χωρών της ΕΕ-27. Οι χώρες της ΕΕ-27 ήταν για το 2006 ενεργειακά εξαρτημένες σε ποσοστό 53.8%. Μεγαλύτερη εξάρτηση παρουσιάζουν μικρές χώρες όπως η Κύπρος, το Λουξεμβούργο και η Μάλτα, οι οποίες καλύπτουν σχεδόν το σύνολο των ενεργειακών τους αναγκών με εισαγωγές.

Πίνακας 3.12.: Ενεργειακή Εξάρτηση των Χωρών (%)												
Χώρα	19	19	19	19	19	20	20	20	20	20	20	20
ΕΕ-27	43,	44,	45,	46,	45,	46,	47,	:	48,	50,	52,	53,
ΕΕ-25	43,	44,	45,	46,	45,	47,	47,	48,	49,	50,	53,	54,
ΕΕ-15	46,	56,	47,	48,	47,	49,	50,	50,	51,	53,	55,	56,
Βέλγιο	79,	79,	77,	79,	75,	76,	78,	75,	77,	78,	78,	77,
Βουλγαρία	57,	56,	52,	50,	49,	46,	46,	56,	47,	48,	47,	46,
Τσεχία	20,	24,	24,	25,	25,	23,	25,	27,	25,	25,	28,	28,
Δανία	34,	22,	17,	6,0	-	-	-	-	-	-	-	-
Γερμανία	57,	59,	60,	61,	59,	59,	61,	60,	60,	61,	61,	61,
Εσθονία	36,	36,	34,	38,	37,	33,	31,	29,	26,	28,	25,	33,
Ιρλανδία	69,	71,	77,	81,	84,	84,	90,	89,	89,	86,	89,	90,
Ελλάδα	65,	66,	66,	69,	66,	69,	68,	70,	67,	72,	68,	71,
Ισπανία	71,	70,	72,	74,	76,	76,	74,	78,	76,	77,	81,	81,
Γαλλία	47,	48,	48,	51,	51,	54,	50,	51,	50,	50,	51,	54,
Ιταλία	82,	82,	81,	82,	82,	87,	84,	86,	83,	84,	84,	86,
Κύπρος	99,	98,	98,	96,	10	98,	96,	10	95,	96,	10	10
Λετονία	70,	73,	60,	60,	55,	59,	59,	58,	62,	68,	63,	65,
Λιθουανία	64,	53,	56,	51,	54,	60,	47,	42,	45,	47,	58,	64,
Λουξεμβο	97,	99,	98,	99,	97,	99,	97,	99,	98,	98,	98,	98,
Ουγγαρία	48,	52,	52,	56,	54,	56,	54,	57,	60,	60,	62,	62,
Μάλτα	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10
Ολλανδία	20,	16,	26,	27,	30,	39,	34,	34,	38,	31,	38,	38,
Αυστρία	66,	69,	67,	70,	65,	65,	64,	68,	70,	70,	72,	72,
Πολωνία	0,0	5,4	6,5	8,4	10,	11,	10,	11,	13,	14,	18,	19,
Πορτογαλί	86,	80,	84,	83,	87,	85,	85,	84,	85,	83,	88,	83,
Ρουμανία	30,	31,	32,	28,	21,	21,	25,	23,	25,	30,	27,	29,
Σλοβενία	50,	54,	55,	52,	55,	52,	50,	50,	53,	52,	52,	52,
Σλοβακία	69,	74,	74,	71,	67,	66,	63,	65,	65,	69,	65,	64,
Φιλανδία	53,	55,	56,	54,	51,	56,	56,	52,	59,	55,	54,	54,
Σουηδία	37,	40,	38,	38,	35,	39,	36,	38,	43,	37,	37,	37,
Ηνωμένο	-	-	-	-	-	-	-	-	-	4,7	13,	21,
Κροατία	41,	44,	47,	49,	54,	53,	52,	60,	56,	57,	58,	54,
Τουρκία	59,	60,	60,	60,	60,	65,	64,	67,	71,	70,	71,	72,
Ισλανδία	33,	34,	34,	34,	31,	31,	27,	28,	27,	30,	28,	25,
Νορβηγία	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Ελβετία	55,	59,	57,	58,	53,	54,	55,	56,	55,	56,	60,	57,

(:): Μη διαθέσιμα, (Πράσινο χρώμα): Προσωρινά στοιχεία

Πίνακας 3.11: Συνολική Ακαθάριστη Παραγωγή Ηλεκτρικής Ενέργειας												
Χώρα	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006
ΕΕ-27	2.732.745	2.829.751	2.840.881	2.910.049	2.939.715	3.021.378	3.108.075	3.116.870	3.216.017	3.287.564	3.308.945	3.353.948
ΕΕ-25	2.631.690	2.725.685	2.740.930	2.814.842	2.850.757	2.928.520	3.010.241	3.019.256	3.116.772	3.189.461	3.205.167	3.245.407
ΕΕ-15	2.328.103	2.411.747	2.427.442	2.493.935	2.534.367	2.601.011	2.674.009	2.679.535	2.762.860	2.830.739	2.846.815	2.882.910
Βέλγιο	74.429	76.148	78.892	83.241	84.521	83.894	79.697	82.060	84.616	85.441	87.025	85.535
Βουλγαρία	41.789	42.716	42.803	41.711	38.248	40.924	43.968	42.679	42.600	41.621	44.365	45.843
Τσεχία	60.847	64.257	64.598	65.112	64.694	73.466	74.647	76.348	83.227	84.333	82.578	84.361
Δανία	36.655	53.577	44.311	41.110	38.918	36.050	37.727	39.284	46.181	40.433	36.355	45.716
Γερμανία	536.244	555.019	551.604	556.749	555.493	571.551	586.340	571.645	599.470	616.785	620.300	636.600
Εσθονία	8.693	9.103	9.218	8.521	8.268	8.513	8.484	8.527	10.159	10.304	10.205	9.731
Ιρλανδία	17.880	19.195	19.953	21.166	22.029	24.003	24.981	25.217	25.225	25.575	25.357	27.479
Ελλάδα	41.551	42.555	43.507	46.332	49.860	53.843	53.704	54.608	58.471	59.346	60.020	60.789
Ισπανία	167.330	174.246	190.250	195.209	209.047	225.153	238.002	246.079	262.860	280.007	294.040	303.007
Γαλλία	493.897	513.113	504.500	511.027	523.985	541.188	550.241	559.441	566.959	574.279	576.169	574.473
Ιταλία	241.466	244.410	251.447	259.771	265.640	276.611	278.990	284.397	293.884	303.322	303.699	314.122
Κύπρος	2.473	2.592	2.711	2.954	3.139	3.370	3.551	3.785	4.053	4.201	4.377	4.652
Λετονία	3.979	3.126	4.505	5.797	4.110	4.136	4.280	3.975	3.975	4.689	4.905	4.891
Λιθουανία	13.898	16.789	14.861	17.631	13.535	11.424	14.737	17.721	19.488	19.274	14.784	12.482
Λουξεμβούργο	1.241	1.312	1.263	1.309	1.021	1.175	1.243	3.676	3.612	4.145	4.129	4.333
Ουγγαρία	34.112	35.172	35.396	37.188	37.719	35.191	36.418	36.161	34.145	33.708	35.755	35.859
Μάλτα	1.632	1.658	1.686	1.721	1.792	1.917	1.987	2.052	2.236	2.216	2.240	2.296
Ολλανδία	81.071	85.325	86.661	91.115	86.680	89.615	93.747	95.965	96.775	100.769	100.219	98.392
Αυστρία	56.589	54.938	56.873	57.463	60.943	61.520	62.377	62.417	60.095	64.125	65.697	63.503
Πολωνία	138.993	143.173	142.790	142.789	142.128	145.183	145.616	144.126	151.631	154.159	156.936	161.742
Πορτογαλία	33.265	34.521	34.205	38.983	43.275	43.765	46.510	46.109	46.855	45.108	46.578	49.041
Ρουμανία	59.266	61.530	57.148	53.946	50.710	51.934	53.866	54.935	56.645	56.482	59.413	62.698
Σλοβενία	12.654	12.778	13.176	13.728	13.262	13.624	14.466	14.599	13.820	15.271	15.117	15.115
Σλοβακία	26.306	25.290	24.547	25.466	27.743	30.685	32.046	32.427	31.178	30.567	31.455	31.368
Φιλανδία	64.064	69.372	69.176	70.170	69.433	69.989	74.450	74.899	84.230	85.817	70.550	82.304
Σουηδία	148.379	140.633	149.422	158.275	155.158	145.585	161.617	146.733	135.435	151.727	158.435	143.298
Ηνωμένο Βασίλειο	334.042	347.383	345.378	362.015	368.364	377.069	384.789	387.247	398.207	393.867	398.403	398.327
Κροατία	8.863	10.548	9.684	10.898	12.241	10.702	12.175	12.286	12.670	13.322	12.459	12.430
Τουρκία	86.247	94.862	103.296	111.022	116.440	124.922	122.725	129.400	140.581	150.698	161.956	176.300
Ισλανδία	4.981	5.123	5.586	6.281	7.188	7.684	8.033	8.416	8.500	8.623	8.686	9.930
Νορβηγία	123.011	104.712	111.656	116.986	122.722	143.028	121.890	130.705	107.405	110.699	138.055	121.708
Ελβετία	63.034	57.502	63.096	63.473	69.694	67.522	72.425	67.185	67.449	65.596	59.612	64.038

Πηγή: Eurostat 2009

Απόλυτα ανεξάρτητα ενεργειακά χώρες είναι μόνο η Δανία και η Σουηδία. Οι χώρες αυτές έχουν αναπτύξει σε μεγάλο βαθμό την παραγωγή ηλεκτρικής ενέργειας από ανανεώσιμες πηγές γεγονός που τις έχει οδηγήσει όχι μόνο να είναι ενεργειακά ανεξάρτητες αλλά και να εξάγουν ένα μεγάλο μέρος της παραγόμενης ενέργειας. Ιδιαίτερο ενδιαφέρον παρουσιάζει η περίπτωση της Σουηδίας η οποία παράγει ενέργεια η οποία καλύπτει πάνω από επτά φορές τις ενεργειακές της ανάγκες. Μεγάλη ανεξαρτησία επίσης παρουσιάζουν επίσης το Ηνωμένο Βασίλειο, η Πολωνία και η Δημοκρατία της Τσεχίας.

Η Ελλάδα παρά την διαρκή αύξηση των παραγομένων επιπέδων ηλεκτρικής ενέργειας, παρουσιάζει μια ολοένα και μεγαλύτερης έντασης ενεργειακή εξάρτηση η οποία οφείλεται στην διαρκή άνοδο των ενεργειακών αναγκών της χώρας, η οποία βρίσκεται σε δυσαναλογία με την αύξηση της παραγωγής. Έτσι από 64,8% που ήταν ενεργειακά εξαρτημένη η χώρα το 1995, το 2006 η ενεργειακή της εξάρτηση προσέγγισε το 71,9%.

Ενδιαφέρον επίσης παρουσιάζει ο βαθμός συγκέντρωσης του κλάδου παραγωγής ηλεκτρικής ενέργειας. Στον **πίνακα 3.13**, παρουσιάζεται το μερίδιο αγοράς της μεγαλύτερης ηλεκτροπαραγωγού εταιρείας κάθε χώρας. Για τον υπολογισμό του συγκεκριμένου δείκτη λαμβάνεται υπόψη η συνολική καθαρή παραγωγή ηλεκτρικής ενέργειας κάθε έτους. Αυτό σημαίνει ότι η ηλεκτρική ενέργεια που χρησιμοποιείται από τους παραγωγούς για ίδια κατανάλωση δεν λογίζεται. Επομένως, η καθαρή παραγωγή κάθε παραγωγού λαμβάνεται υπόψη για να υπολογιστεί το μερίδιο αγοράς του. Πρέπει να επισημανθεί ότι μόνο το μερίδιο της αγοράς του μεγαλύτερου παραγωγού απεικονίζεται στον συγκεκριμένο πίνακα και όχι το άθροισμα των μεγαλύτερων παραγωγών.

Όπως παρατηρούμε σε χώρες οι οποίες παρουσιάζουν μεγάλο βαθμό ενεργειακής εξάρτησης, όπως για παράδειγμα η Ελλάδα, η Κύπρος ή η Μάλτα, η παραγωγή ηλεκτρικής ενέργειας ελέγχεται από ένα μεγάλο παραγωγό ενώ οι υπόλοιποι παραγωγοί κατέχουν ένα πολύ μικρό μέρος της αγοράς.

Πίνακας 3.13.: Μερίδιο αγοράς του μεγαλύτερου παραγωγού ηλεκτρικής ενέργειας ανά χώρα (ποσοστό επί									
Χώρα	1999	2000	2001	2002	2003	2004	200	200	200
ΕΕ-25	:	:	:	:	:	:	:	:	:
ΕΕ-15	:	:	:	:	:	:	:	:	:
Βέλγιο	92,3	91,1	92,6	93,4	92,0	87,7	85,0	82,3	83,9
Βουλγαρία	:	:	:	:	:	:	:	:	:
Τσεχία	71,0	69,2	69,9	70,9	73,2	73,1	72,0	73,5	74,2
Δανία	40,0	36,0	36,0	32,0	41,0	36,0	33,0	54,0	47,0
Γερμανία	28,1	34,0	29,0	28,0	32,0	28,4	:	:	:
Εσθονία	93,0	91,0	90,0	91,0	93,0	93,0	92,0	91,0	94,0
Ιρλανδία	97,0	97,0	96,6	88,0	85,0	83,0	71,0	51,1	48,0
Ελλάδα	98,0	97,0	98,0	100,0	100,0	97,0	97,0	94,6	91,6
Ισπανία	51,8	42,4	43,8	41,2	39,1	36,0	35,0	31,0	31,0
Γαλλία	93,8	90,2	90,0	90,0	89,5	90,2	89,1	88,7	88,0
Ιταλία	71,1	46,7	45,0	45,0	46,3	43,4	38,6	34,6	31,3
Κύπρος	99,7	99,6	99,6	99,8	100,0	100,0	100,	100,	100,
Λετονία	96,5	95,8	95,0	92,4	91,0	91,1	92,7	95,0	86,0
Λιθουανία	73,7	72,8	77,1	80,2	79,7	78,6	70,3	69,7	70,5
Λουξεμβούργο	:	:	:	:	80,9	80,9	:	:	:
Ουγγαρία	38,9	41,3	39,5	39,7	32,3	35,4	38,7	41,7	40,9
Μάλτα	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,	100,	100,
Ολλανδία	:	:	:	:	:	:	:	:	:
Αυστρία	21,4	32,6	34,4	:	:	:	:	:	:
Πολωνία	20,8	19,5	19,8	19,5	19,2	18,5	18,5	17,3	16,5
Πορτογαλία	57,8	58,5	61,5	61,5	61,5	55,8	53,9	54,5	55,6
Ρουμανία	:	:	:	:	:	31,7	36,4	31,1	27,5
Σλοβενία	:	:	:	50,7	50,3	53,0	50,1	51,4	82,0
Σλοβακία	83,6	85,1	84,5	84,5	83,6	83,7	83,6	70,0	72,4
Φιλανδία	26,0	23,3	23,0	24,0	27,0	26,0	23,0	26,0	26,0
Σουηδία	52,8	49,5	48,5	49,0	46,0	47,0	47,0	45,0	45,0
Ηνωμένο Βασίλειο	21,0	20,6	22,9	21,0	21,6	20,1	20,5	22,2	18,5
Κροατία	:	:	:	:	82,0	86,0	87,0	83,0	84,0
Π.Γ.Δ.Μ.	:	:	:	:	:	:	:	:	:
Τουρκία	79,0	75,0	70,0	59,0	45,0	39,0	38,0	:	:
Ισλανδία	:	:	:	:	:	:	:	:	:
Νορβηγία	30,4	30,6	30,7	30,7	30,7	31,2	30,0	32,5	32,5
Ελβετία	:	:	:	:	:	:	:	:	:
Η.Π.Α.	:	:	:	:	:	:	:	:	:
Ιαπωνία	:	:	:	:	:	:	:	:	:
(:): Μη διαθέσιμα						Πηγή:			

Αντίθετα, σε χώρες οι οποίες έχουν μεγαλύτερη ενεργειακή αυτονομία η αγορά χαρακτηρίζεται από μικρότερο βαθμό συγκέντρωσης και ο μεγαλύτερος παραγωγός του κλάδου δεν ελέγχει πάνω από το 15-20% της αγοράς. Χαρακτηριστικό παράδειγμα αποτελούν η Πολωνία και το Ηνωμένο Βασίλειο, οι οποίες είναι

ενεργειακά ανεξάρτητες σε ποσοστό περίπου 20% και ο μεγαλύτερος παραγωγός ηλεκτρικής ενέργειας δεν κατέχει πάνω από 18,5% για το Ηνωμένο Βασίλειο και πάνω από 16,5% για την Πολωνία.

3.8.3 Η Συνολική Κατανάλωση Ηλεκτρικής Ενέργειας στην Ευρώπη

Ο όρος «τελική κατανάλωση ενέργειας» που αναφέρεται στον **πίνακα 3.14**, περιλαμβάνει τη συνολική ενέργεια που είναι στην διάθεση του καταναλωτή για κάθε είδους χρήση, δηλαδή περιλαμβάνει και την οικιακή κατανάλωση, και την βιομηχανική κατανάλωση και την κατανάλωση ενέργειας στον τομέα των μεταφορών αλλά και σε όλους του άλλους τομείς της οικονομίας. Δεν περιλαμβάνονται οι απώλειες του δικτύου, η ιδιοκατανάλωση των επιχειρήσεων παραγωγής ενέργειας καθώς και οι παραδόσεις για μετατροπή.

Για τις περισσότερες χώρες η κατανάλωση ενέργειας αυξάνεται με την πάροδο των ετών. Η αύξηση της κατανάλωσης οφείλεται στους επιταχυνόμενους ρυθμούς ανάπτυξης από τη μία, και στην αδυναμία των νέων τεχνολογιών που αποσκοπούν στην εξοικονόμηση ενέργειας, να αντισταθμίσουν πλήρως την αυξημένη αυτή ζήτηση. Έτσι για τις χώρες της ΕΕ-27 για την περίοδο 1995-2006 η κατανάλωση ηλεκτρικής ενέργειας αυξήθηκε κατά 9,8%. Η μεγαλύτερη άνοδο στην κατανάλωση παρουσιάστηκε σε χώρες που παρουσίασαν υψηλούς ρυθμούς ανάπτυξης αυτή την περίοδο όπως η Τουρκία, η Ισπανία και η Ελλάδα.

Στον **πίνακα 3.15**, παρουσιάζονται οι τιμές ηλεκτρικής ενέργειας με τις οποίες χρεώνονται οι τελικοί καταναλωτές. Οι τιμές της ηλεκτρικής ενέργειας για τους οικιακούς καταναλωτές, στους οποίους και αναφέρεται ο πίνακας, ορίζονται ως εξής: Μέσος όρος των εθνικών τιμών σε ευρώ ανά kWh, χωρίς φόρους, που ισχύουν για το πρώτο εξάμηνο του κάθε έτους για το μέσο μέγεθος του νοικοκυριού (Consumption Band Dc με μέση ετήσια κατανάλωση μεταξύ 2500 και 5000 kWh). Μέχρι το 2007 οι τιμές αναφέρονται στην κατάσταση την 1η Ιανουαρίου κάθε έτους για μεσαίου μεγέθους καταναλωτές (Standard Consumer Dc καταναλωτών με ετήσια κατανάλωση 3500 kWh).

Λόγω του ότι η ηλεκτρική ενέργεια αποτελεί στην ουσία αγαθό πρώτης ανάγκης για τους οικιακούς καταναλωτές αλλά και απαραίτητο αγαθό για τους βιομηχανικούς χρήστες, μεταβολές στο επίπεδο των χρεώσεων δεν επηρεάζουν σημαντικά τη

ζητούμενη ποσότητα. Επομένως θα μπορούσαμε να πούμε ότι η κατανάλωση ηλεκτρικής ενέργειας είναι ανελαστική ως προς τη τιμή.

Η μέση τιμή χρέωσης ανά Kwh για το έτος 2006 στην ΕΕ-27 υπολογίστηκε σύμφωνα με τα στοιχεία της Eurostat στα 0,1211 €, παρουσιάζοντας άνοδο της τάξης του 19,5% μέσα στην τελευταία τετραετία. Οι υψηλότερες τιμές παρουσιάζονται σε Ιρλανδία και Λουξεμβούργο με 0,1559€/KWh και 0,1421€/KWh αντίστοιχα. Και οι δύο αυτές χώρες όπως επισημάνθηκε παραπάνω παρουσιάζουν μεγάλο βαθμό ενεργειακής εξάρτησης, το οποίο ερμηνεύει σε μεγάλο βαθμό και τις υψηλές χρεώσεις ηλεκτρικής ενέργειας.

Από την άλλη μεριά τις χαμηλότερες χρεώσεις τις παρουσιάζουν η Λιθουανία και η Κροατία με μέση χρέωση ανά KWh τα 0,0729€ και τα 0,0798€. Η Ελλάδα αποδεικνύεται βάση των στοιχείων φθηνή όσο αφορά τη χρέωση της ηλεκτρικής ενέργειας καθώς η χρέωση ηλεκτρικής ενέργειας ανά Kwh είναι 0,0254€ χαμηλότερη από τη μέση τιμή της ΕΕ-27.

Πίνακας 3.14.: Τελική Κατανάλωση Ενέργειας (1.000 toe)

Χώρα	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006
ΕΕ-27	1.070.904	1.115.258	1.103.942	1.110.676	1.108.456	1.113.544	:	:	1.158.612	1.172.046	1.173.019	1.176.298
ΕΕ-25	1.032.802	1.074.124	1.065.987	1.074.643	1.077.234	1.082.476	:	1.095.006	1.125.004	1.137.404	1.138.841	1.141.564
ΕΕ-15	901.324	938.516	931.240	947.339	952.651	961.774	984.611	972.172	997.804	1.007.388	1.007.918	1.006.910
Βέλγιο	36.037	37.946	38.324	38.999	38.919	39.055	39.294	37.551	39.947	39.342	38.443	38.165
Βουλγαρία	11.409	11.560	9.313	9.959	8.843	8.602	8.641	8.719	9.432	9.211	9.565	10.028
Τσεχία	25.067	25.514	25.435	24.455	23.781	23.636	23.970	23.571	25.234	26.078	25.776	26.251
Δανία	14.750	15.374	15.042	14.996	14.960	14.638	15.025	14.743	15.076	15.309	15.457	15.627
Γερμανία	222.795	230.851	225.259	223.525	218.700	218.098	223.940	219.240	221.938	220.381	218.369	223.062
Εσθονία	2.496	2.907	2.981	2.612	2.358	2.365	2.521	2.544	2.625	2.743	2.783	2.775
Ιρλανδία	7.910	8.274	8.591	9.319	9.918	10.681	11.109	11.208	11.463	11.685	12.340	13.037
Ελλάδα	15.838	16.902	17.307	18.201	18.202	18.560	19.162	19.546	20.530	20.297	20.800	21.454
Ισπανία	63.690	65.426	68.170	71.879	74.473	79.631	83.510	85.623	90.661	94.523	97.455	96.642
Γαλλία	142.257	149.688	147.516	152.615	152.468	152.356	158.150	153.709	157.457	159.619	159.262	157.779
Ιταλία	113.897	114.644	115.651	118.898	123.508	123.465	126.220	124.743	130.280	131.116	132.600	130.654
Κύπρος	1.414	1.461	1.467	1.537	1.580	1.640	1.697	1.708	1.813	1.818	1.809	1.840
Λετονία	3.814	3.773	3.702	3.576	3.372	3.240	3.554	3.612	3.813	3.921	4.030	4.201
Λιθουανία	4.592	4.478	4.517	4.453	4.044	3.740	3.860	4.014	4.123	4.286	4.465	4.722
Λουξεμβούργο	3.171	3.258	3.236	3.195	3.354	3.558	3.703	3.745	3.967	4.650	4.439	4.398
Ουγγαρία	15.711	16.287	15.597	15.687	15.937	15.759	16.474	17.014	17.624	17.462	18.080	17.920
Μάλτα	451	389	561	428	419	412	374	454	468	469	526	478
Ολλανδία	47.736	51.750	49.535	49.714	48.870	50.175	50.909	50.735	51.598	52.518	51.639	50.835
Αυστρία	21.015	22.695	22.211	22.778	22.702	23.057	24.525	24.995	26.300	26.241	27.107	26.753
Πολωνία	63.525	65.808	65.300	59.783	58.443	55.185	55.868	54.231	56.096	57.505	57.854	60.823
Πορτογαλία	13.789	14.527	15.291	16.151	16.732	17.694	18.113	18.389	18.393	20.177	18.723	18.544
Ρουμανία	26.693	29.574	28.641	26.074	22.379	22.466	22.989	23.026	24.176	25.431	24.614	24.706
Σλοβενία	3.948	4.369	4.505	4.282	4.362	4.440	4.581	4.560	4.688	4.794	4.892	4.945
Σλοβακία	10.460	10.623	10.683	10.492	10.286	10.285	10.924	11.124	10.710	10.855	10.614	10.680
Φιλανδία	22.069	22.385	23.546	24.302	24.698	24.176	24.137	25.092	25.630	26.093	25.252	26.679
Σουηδία	33.735	34.662	34.035	34.264	33.620	34.452	33.375	33.540	33.576	33.624	33.740	33.218
Ηνωμένο Βασίλειο	142.633	150.133	147.527	148.503	151.527	152.177	153.343	148.956	150.779	151.937	152.188	150.565
Κροατία	4.481	4.666	5.139	5.204	5.364	5.350	5.470	5.602	5.960	6.147	6.326	6.438
Τουρκία	44.718	48.774	50.296	49.852	49.163	55.477	50.233	54.699	58.652	60.404	63.243	69.069
Ισλανδία	1.706	1.771	1.793	1.859	2.013	2.117	2.131	2.209	2.218	2.230	2.204	2.382
Νορβηγία	16.877	17.675	17.511	18.237	18.667	18.143	18.624	18.313	17.987	18.445	18.479	18.388
Ελβετία	19.546	19.953	19.619	20.304	20.663	20.428	20.873	20.344	20.930	21.264	21.717	21.610

(:): Μη διαθέσιμα (πράσινο χρώμα): προσωρινή τιμή

Πηγή: Eurostat 2009

Πίνακας 3.15.: Τιμές Ηλεκτρικής Ενέργειας ανά χρήστη (Μέσο Νοικοκυριό) - Ευρώ ανά Κwh – Μέσο Νοικοκυριό												
Χώρα	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008
ΕΕ-27	:	:	:	:	:	:	:	:	0,1013	0,1068	0,1173	0,1211
ΕΕ-25	:	:	:	:	:	:	:	0,1002	0,1023	0,1077	0,1183	:
ΕΕ-15	0,1081	0,1073	0,1050	0,1031	0,1027	0,1032	0,1036	0,1027	0,1042	0,1094	0,1205	:
Βέλγιο	0,1191	0,1186	0,1182	0,1171	0,1184	0,1137	0,1120	0,1145	0,1116	0,1123	0,1229	0,1500
Βουλγαρία	:	:	:	:	:	:	:	0,0486	0,0537	0,0552	0,0547	0,0593
Τσεχία	:	:	:	0,0475	0,0538	0,0642	0,0654	0,0660	0,0729	0,0829	0,0898	0,1060
Δανία	0,0639	0,0673	0,0681	0,0718	0,0781	0,0865	0,0947	0,0915	0,0927	0,0997	0,1170	0,1203
Γερμανία	0,1270	0,1256	0,1277	0,1191	0,1220	0,1261	0,1267	0,1259	0,1334	0,1374	0,1433	0,1299
Εσθονία	:	:	:	:	:	0,0457	0,0550	0,0550	0,0576	0,0620	0,0635	0,0639
Ιρλανδία	0,0816	0,0795	0,0795	0,0795	0,0795	0,0883	0,1006	0,1055	0,1197	0,1285	0,1465	0,1559
Ελλάδα	0,0619	0,0627	0,0622	0,0564	0,0564	0,0580	0,0606	0,0621	0,0637	0,0643	0,0661	0,0957
Ισπανία	0,1050	0,0946	0,0929	0,0895	0,0859	0,0859	0,0872	0,0885	0,0900	0,0940	0,1004	0,1124
Γαλλία	0,1005	0,0962	0,0949	0,0928	0,0914	0,0923	0,0890	0,0905	0,0905	0,0905	0,0921	0,0914
Ιταλία	0,1671	0,1682	0,1570	0,1500	0,1567	0,1390	0,1449	0,1434	0,1440	0,1548	0,1658	:
Κύπρος	:	:	0,0549	0,0845	0,0990	0,0845	0,0915	0,0928	0,0915	0,1225	0,1177	0,1528
Λετονία	:	:	:	:	:	:	:	0,0487	0,0702	0,0702	0,0583	0,0802
Λιθουανία	:	:	:	:	:	:	:	0,0535	0,0609	0,0609	0,0658	0,0729
Λουξεμβούργο	0,1071	0,1060	0,1076	0,1056	0,1120	0,1148	0,1191	0,1215	0,1288	0,1390	0,1509	0,1421
Ουγγαρία	0,0507	0,0553	0,0589	0,0622	0,0634	0,0723	0,0733	0,0794	0,0851	0,0896	0,1019	0,1277
Μάλτα	0,0490	0,0587	0,0573	0,0609	0,0617	0,0631	0,0652	0,0636	0,0727	0,0904	0,0940	0,0945
Ολλανδία	0,0877	0,0868	0,0884	0,0938	0,0978	0,0923	0,0970	0,1031	0,1102	0,1207	0,1400	0,1270
Αυστρία	0,0984	0,0984	0,0969	0,0979	0,0949	0,0945	0,0932	0,0981	0,0964	0,0894	0,1050	0,1271
Πολωνία	:	:	:	:	0,0710	0,0818	0,0775	0,0699	0,0823	0,0923	0,0945	0,0965
Πορτογαλία	0,1278	0,1250	0,1201	0,1194	0,1200	0,1223	0,1257	0,1283	0,1313	0,1340	0,1420	0,1410
Ρουμανία	:	:	:	:	:	:	:	:	0,0655	0,0792	0,0855	0,0885
Σλοβενία	0,0733	0,0867	0,0895	0,0830	0,0837	0,0858	0,0858	0,0841	0,0861	0,0874	0,0887	0,0911
Σλοβακία	:	:	:	:	:	:	:	0,1024	0,1123	0,1216	0,1292	0,1194
Φιλανδία	0,0727	0,0706	0,0656	0,0656	0,0637	0,0697	0,0738	0,0810	0,0792	0,0809	0,0877	0,0915
Σουηδία	0,0675	0,0673	0,0653	0,0637	0,0629	0,0701	0,0838	0,0898	0,0846	0,0876	0,1088	0,1085
Ηνωμένο Βασίλειο	0,0971	0,1039	0,0966	0,1056	0,0996	0,1031	0,0959	0,0837	0,0836	0,0971	0,1254	0,1394
Κροατία	:	:	:	:	:	:	:	:	0,0702	0,0759	0,0760	0,0798
Νορβηγία	0,0822	0,0926	0,0765	0,0720	0,0788	0,0927	0,1568	0,0985	0,1137	0,1101	0,1361	0,1179

(:): Μη διαθέσιμα στοιχεία

Πηγή: Eurostat

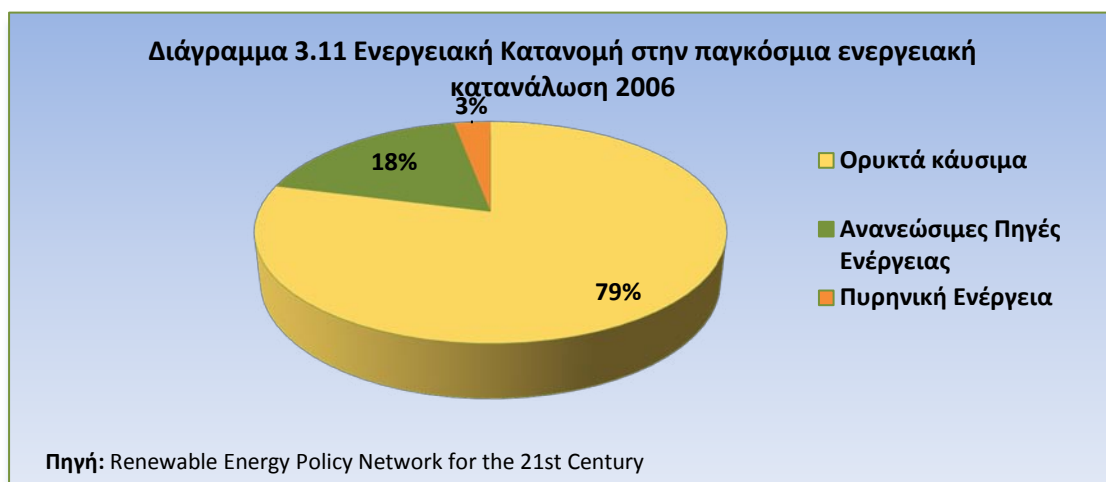
3.9 Ανανεώσιμες Πηγές Ενέργειας & Διεθνή Αγορά

Η παραγωγή ηλεκτρικής ενέργειας από ανανεώσιμες πηγές παρουσίασε από το 2004 έως το 2007 αύξηση της τάξης του 50%, προσεγγίζοντας τα 240 GW. Γενικά, οι ανανεώσιμες πηγές αποτελούν περίπου το 5% της παγκόσμιας παραγωγικής ισχύος και συνεισφέρουν το 3,4% της παγκόσμιας παραγωγής ενέργειας. Η παγκόσμια ενεργειακή παραγωγική ισχύς των ΑΠΕ αναπτύχθηκε με ρυθμό 15-30% σε ετήσια βάση για την περίοδο 2002-2006, ενώ ο αντίστοιχος των ορυκτών καυσίμων κυμάνθηκε σε σαφώς μικρότερα επίπεδα και δεν ξεπέρασε το 4%. Στον **πίνακα 3.16**, που ακολουθεί παρουσιάζεται η παγκόσμια παραγωγή ηλεκτρικής ενέργειας από ΑΠΕ.

Πίνακας 3.16 Παγκόσμια Παραγωγή ΑΠΕ			
	2005	2006	2007
Παραγωγική ισχύς ηλεκτρικής ενέργειας από ανανεώσιμες πηγές ενέργειας	182 GW	207 GW	240 GW
Παραγωγική ισχύς ηλεκτρικής ενέργειας από θερμικές εφαρμογές	88 GW	105 GW	128 GW
Παραγωγική ισχύς ηλεκτρικής ενέργειας από φωτοβολταϊκά συστήματα	3,5 GW	5,1 GW	7,8 GW
Παραγωγική ισχύς από φωτοβολταϊκές εφαρμογές (ετήσια)	1,8 GW	2,5 GW	3,8 GW
Παραγωγή αιθανόλης	33 δις λίτρα	39 δις λίτρα	46 δις λίτρα
Παραγωγή Βιοντίζελ	3,9 δις λίτρα	6 δις λίτρα	8 δις λίτρα
Παραγωγική ισχύς ηλεκτρικής ενέργειας από αιολική ενέργεια	59 GW	74 GW	95 GW
Πηγή: Renewable Energy Policy Network for the 21 Century			

Όπως προκύπτει από τον παραπάνω πίνακα η παραγωγική ισχύς ηλεκτρικής ενέργειας από μικρά φωτοβολταϊκά συστήματα αυξήθηκε σε παγκόσμια κλίμακα για το 2007 κατά 52,9% σε σχέση με το προηγούμενο έτος, προσεγγίζοντας τα 7,8GW. Οι ανανεώσιμες πηγές ενέργειας αποτελούν το 18% της παγκόσμιας τελικής κατανάλωσης ενέργειας, όπως φαίνεται και στο **Διάγραμμα 3.11**,

συμπεριλαμβανημένων και των μεγάλων υδροηλεκτρικών σταθμών. Το 79% της παγκόσμιας τελικής κατανάλωσης προέρχεται από ορυκτά καύσιμα και το υπόλοιπο 3% από πυρηνική ενέργεια.



Αξίζει σε αυτό το σημείο να αναφερθεί ότι οι αναπτυσσόμενες χώρες κατέχουν πάνω από το 40% της παγκόσμιας παραγωγικής ισχύος των ΑΠΕ.

Όσον αφορά λοιπόν την πηγή ενέργειας που παρουσίασε τη μεγαλύτερη ανάπτυξη για την περίοδο 2002-2006 δεν είναι άλλη από την ηλιακή. Η διείσδυση της τεχνολογίας μικρών φωτοβολταϊκών συστημάτων διπλασιάστηκε από το 2006 στο 2007, γεγονός που σημαίνει ότι περίπου 1,5 εκατομμύρια νοικοκυριά έχουν εγκαταστήσει τέτοια συστήματα στις οροφές των κατοικιών τους. Τα περισσότερα φωτοβολταϊκά συστήματα έχουν παραγωγική ισχύ λίγων KW, γεγονός που συνδέεται με το ότι όλο και περισσότερα κτίρια εγκαθίστανται τέτοια συστήματα, δημιουργώντας νέα τάση στο πεδίο της αρχιτεκτονικής και του design.

Όπως αναφέρθηκε σε προηγούμενη ενότητα κυρίαρχη δύναμη στην Ευρώπη στο χώρο των μικρών φωτοβολταϊκών συστημάτων αποτελεί η Γερμανία. Η Γερμανία, δεν αποτελεί μόνο τον ηγέτη της αγοράς στην Ευρώπη αλλά και σε ολόκληρο τον κόσμο καθώς κατέχει το 50% της παγκόσμιας αγοράς φωτοβολταϊκών για το 2006 με την Ιαπωνία, τις ΗΠΑ και την Ισπανία να ακολουθούν. Σημαντική στο χώρο είναι και η παρουσία τόσο της Ιταλίας όσο και της Ελλάδας λόγω της πρόσφατης εισαγωγής νέων κανονιστικών πλαισίων.

Εκτός των άλλων σημαντική είναι και η ανάπτυξη που παρουσίασαν τα τελευταία χρόνια και τα μεγάλης κλίμακας φωτοβολταϊκά συστήματα. Χαρακτηριστικό παράδειγμα αποτελεί η εγκατάσταση μονάδας ισχύος 1,6MW από την Google στα κεντρικά γραφεία της στην Καλιφόρνια. Παρόλα αυτά οι δύο μεγαλύτερες μονάδες

φωτοβολταϊκών συστημάτων έχουν εγκατασταθεί στην Ισπανία με ισχύ 20MW η κάθε μια.

Υπολογίζεται ότι υπάρχουν πάνω από 800 μονάδες φωτοβολταϊκών συστημάτων με ισχύ πάνω από 200KW παγκοσμίως και τουλάχιστον 9 μονάδες με ισχύ άνω των 10MW στην Γερμανία, στην Πορτογαλία, στην Ισπανία και στις Η.Π.Α.

Στον **πίνακα 3.17.** που ακολουθεί παρουσιάζονται οι 5 μεγαλύτερες εταιρείες παραγωγής ηλεκτρικής ενέργειας από ηλιακή με τη χρήση φωτοβολταϊκών συστημάτων.

Πίνακας 3.17. Οι μεγαλύτερες εταιρείες παραγωγής ηλεκτρικής ενέργειας από ηλιακή (φωτοβολταϊκές εφαρμογές)		
α/α	Επωνυμία	Χώρα
1	SHARP	Ιαπωνία
2	Q-CELLS	Γερμανία
3	KYOCERA	Ιαπωνία
4	SUNTECH	Κίνα
5	SANYO	Ιαπωνία

Πηγή: Renewable Energy Policy Network for the 21st Century (2006)

3.10 Συμπεράσματα – Προοπτικές

Με την αλλαγή του νομοθετικού πλαισίου και την απλοποίηση των διαδικασιών αδειοδότησης από τη μία και με την κρατική ενίσχυση για την δημιουργία φωτοβολταϊκών σταθμών από την άλλη, αναμένεται μια σημαντική αύξηση των επενδύσεων στο χώρο της ενέργειας προκειμένου να εναρμονιστεί και η χώρα μας στην αντίστοιχη κοινοτική οδηγία. Η δημιουργία λοιπόν νέων μονάδων παραγωγής ηλεκτρικής ενέργειας από ανανεώσιμες πηγές θα έχει σημαντικές επιπτώσεις στην ελληνική οικονομία. Πιο συγκεκριμένα:

- ☀ Θα δημιουργηθούν νέες θέσεις εργασίας γεγονός που θα δώσει σημαντική τόνωση στην τοπική απασχόληση σε μία περίοδο οικονομικής κάμψης.
- ☀ Η λειτουργία των ΑΠΕ θα συνοδεύεται από οικονομικές εισροές για τους τοπικούς δήμους αλλά και την τοπική κοινωνία γενικότερα. Σύμφωνα με στοιχεία του

Συνδέσμου Ηλεκτροπαραγωγών από ΑΠΕ περίπου το 3% του τζίρου των εν λόγω επενδύσεων απορροφάται από τους κατά τόπους δήμους.

- ☀️ Κυρίως για τα μη διασυνδεδεμένα νησιά, με τη χρήση ΑΠΕ συνδέονται με το ηλεκτρικό δίκτυο με αποτέλεσμα την επάρκεια εφοδιασμού, την απεξάρτηση από το πετρέλαιο, την αξιοποίηση του «ηλιακού δυναμικού», την επέκταση λειτουργίας απελευθερωμένης αγοράς και την ενίσχυση της κοινωνικής συνοχής.
- ☀️ Εκτός των άλλων μπορεί μέσω των ΑΠΕ να αναπτυχθούν νέες μορφές τουρισμού όπως π.χ. ο οικοτουρισμός δηλαδή επισκέψεις σε εγκαταστάσεις οικολογικών μορφών ενέργειας όπως τα φωτοβολταϊκά πάρκα.

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 4

ΠΡΟΟΠΤΙΚΕΣ ΚΕΡΔΟΦΟΡΙΑΣ ΔΡΑΣΤΗΡΙΟΤΗΤΑΣ-ΒΙΩΣΙΜΟΤΗΤΑ ΜΟΝΑΔΑΣ

4.1 Προβλέψεις πωλήσεων

Η αναμενόμενη ετήσια παραγωγή ηλεκτρικής ενέργειας με δεδομένα τα κλιματολογικά στοιχεία της συγκεκριμένης περιοχής εγκατάστασης αναμένεται να ανέλθει στις 130.000 KWh (έχουν υπολογιστεί οι απώλειες από την ετήσια μείωση της απόδοσης των panels).

ΠΡΟΙΟΝΤΑ	ΜΟΝΑΔΑ ΜΕΤΡΗΣΗΣ	2011	2012	2013	2014	2015
ΠΩΛΗΣΕΙΣ ΕΣΩΤΕΡΙΚΟΥ						
Ενέργεια παραγόμενη από Φ/Β	K/W	130.000	130.000	130.000	130.000	130.000
ΣΥΝΟΛΟ (Α)		130.000	130.000	130.000	130.000	130.000
ΠΩΛΗΣΕΙΣ ΕΞΩΤΕΡΙΚΟΥ		-----	-----	-----	-----	-----
ΣΥΝΟΛΟ (Β)		-----	-----	-----	-----	-----
ΓΕΝΙΚΟ ΣΥΝΟΛΟ (ΠΩΛΗΣΕΙΣ ΕΣΩΤΕΡΙΚΟΥ & ΕΞΩΤΕΡΙΚΟΥ)		130.000	130.000	130.000	130.000	130.000

Σύμφωνα με τον νόμο 3734 “Πρώθηση της συμπαραγωγής δύο ή περισσότερων χρήσιμων μορφών ενέργειας, ρύθμιση ζητημάτων σχετικών με το Υδροηλεκτρικό Έργο Μεσοχώρας και άλλες διατάξεις”(ΦΕΚ 8/28-1-2009) η τιμολόγηση της ηλεκτρικής ενέργειας που παράγεται από φωτοβολταϊκούς σταθμούς γίνεται με βάση την περίοδο σύνδεσης του Φωτοβολταϊκού σταθμού με το δίκτυο της ΔΕΗ και την υπογραφή της αντίστοιχη σύμβασης (διάρκειας 20 ετών) και σύμφωνα με τον ακόλουθο πίνακα

ΕΤΟΣ- ΜΗΝΑΣ	ΔΙΑΣΥΝΔΕΔΕΜΕΝΟ		ΜΗ ΔΙΑΣΥΝΔΕΔΕΜΕΝΟ	
	A	B	Γ	Δ
	>100Kw	<=100Kw	>100Kw	<=100Kw
2009 Φεβρουάριος	400,00	450,00	450,00	500,00
2009 Αύγουστος	400,00	450,00	450,00	500,00
2010 Φεβρουάριος	400,00	450,00	450,00	500,00
2010 Αύγουστος	392,04	441,05	441,05	490,05
2011 Φεβρουάριος	372,83	419,43	419,43	466,03
2011 Αύγουστος	351,01	394,88	394,88	438,76
2012 Φεβρουάριος	333,81	375,53	375,53	417,26
2012 Αύγουστος	314,27	353,56	353,56	392,84
2013 Φεβρουάριος	298,87	336,23	336,23	373,59
2013 Αύγουστος	281,38	316,55	316,55	351,72
2014 Φεβρουάριος	268,94	302,56	302,56	336,18
2014 Αύγουστος	260,97	293,59	293,59	326,22
Για κάθε έτος ν από 2015 & μετά	1,3μΟΤΣ _{v-1}	1,4μΟΤΣ _{v-1}	1,4μΟΤΣ _{v-1}	1,5μΟΤΣ_{v-1}

μΟΤΣ_{v-1}= Μέση Οριακή Τιμή Συστήματος κατά το προηγούμενο έτος v-1

Οι τιμές που καθορίζονται στον ανωτέρω πίνακα αναπροσαρμόζονται κάθε έτος, κατά ποσοστό 25% του δείκτη τιμών καταναλωτή του προηγούμενου έτους, όπως αυτός καθορίζεται από την Τράπεζα της Ελλάδος. Αν η τιμή που αναφέρεται στον πίνακα αυτόν αναπροσαρμοσμένη κατά τα ανωτέρω, είναι μικρότερη της μέσης Οριακής Τιμής του Συστήματος, όπως αυτή διαμορφώνεται κατά το προηγούμενο έτος, προσαυξημένης κατά 30%, 40%, 40% και 50%, αντίστοιχα για τις περιπτώσεις Α, Β, Γ, και Δ του ανωτέρω πίνακα, η τιμολόγηση γίνεται με βάση τη μέση Οριακή Τιμή του Συστήματος του προηγούμενου έτους, προσαυξημένη κατά τους αντίστοιχους ως άνω συντελεστές

Με δεδομένο ότι ο φωτοβολταϊκός σταθμός του συγκεκριμένου επενδυτικού σχεδίου θα συνδεθεί με το δίκτυο της ΔΕΗ έως τον Ιούνιο του 2011 η τιμή πώλησης θα ανέρχεται στα **0.438€/kWh**. Επίσης έχουμε θεωρήσει μια ετήσια αναπροσαρμογή της τιμής πώλησης της τάξης του 1%. Σύμφωνα με την εξέλιξη της ετήσιας παραγόμενης ηλεκτρικής ενέργειας τα συνολικά έσοδα απεικονίζονται στον πίνακα που ακολουθεί:

Κύκλος Εργασιών		
Έτος Λειτουργίας	Τιμή Πώλησης ανά KWh	Κύκλος Εργασιών Σταθερά Πλαίσια
1 ^ο έτος	0,438€	56.940,00
2 ^ο έτος	0,442€	57.460,00
3 ^ο έτος	0,446€	57.980,00
4 ^ο έτος	0,451€	58.630,00
5 ^ο έτος	0,455€	59.150,00
6 ^ο έτος	0,460€	59.800,00
7 ^ο έτος	0,465€	60.450,00
8 ^ο έτος	0,469€	60.970,00
9 ^ο έτος	0,474€	61.620,00
10 ^ο έτος	0,479€	62.270,00

4.2.Κοστολόγηση

Ο προσδιορισμός του κόστους της επένδυσης περιλαμβάνει

- ✚ Τον προσδιορισμό των κατ'είδος δαπανών
- ✚ Τον προσδιορισμό των δαπανών σε σταθερά και μεταβλητά

Με τα παραπάνω η επιχείρηση μπορεί:

- ✓ Να ελέγχει το κόστος διαπιστώνοντας κατά πόσο το πραγματοποιηθέν κόστος ανταποκρίνεται προς το κόστος-στόχο
- ✓ Να αναλύει το κόστος κατά λειτουργία, κατά είδος, κατά φάση συσχετίζοντας τα προϋπολογιστικά με τα πραγματικά κόστη
- ✓ Να συγκρίνει το κόστος με τις εναλλακτικές λύσεις ως προς τις μεθόδους δραστηριότητες κλπ
- ✓ Να ελέγχει την αποτελεσματικότητα της λειτουργίας της επιχείρησης προσδιορίζοντας το βέλτιστο επίπεδο παραγωγής

Η μέθοδος κοστολόγησης που ακολουθείται είναι της πλήρους κοστολόγησης, η οποία είναι η συνήθης μέθοδος. Σύμφωνα με αυτή οι δαπάνες

- Διαχωρίζονται σε σταθερές και μεταβλητές

- Υπόκεινται σε λειτουργικό διαχωρισμό, έναντι της άμεσης κοστολόγησης, η οποία μελετά το κόστος μόνο με βάση τις μεταβλητές δαπάνες

Διάκριση δαπανών σε σταθερές και μεταβλητές

Το σταθερό κόστος ή κόστος ιδιοκτησίας περιλαμβάνει τις δαπάνες εκείνες που δε μεταβάλλονται με τη δραστηριότητα της επιχείρησης ενώ το μεταβλητό κόστος περιλαμβάνει όλες τις δαπάνες της επιχείρησης που μεταβάλλονται καθώς μεταβάλλεται η δραστηριότητα της και είναι απαραίτητη για να λειτουργήσει η επιχείρηση. Από τη στιγμή ,που η τιμή πώλησης της παραγομένης ηλεκτρικής ενέργειας είναι κατοχυρωμένη με συμβόλαιο και από την νομοθεσία, δεν υπάρχουν μεταβλητά κόστη ,οπότε έχουμε να κάνουμε μόνο με **σταθερές δαπάνες**

4.2.1.Αρχική επένδυση

Το κόστος για την προμήθεια του μηχανολογικού εξοπλισμού, την διαμόρφωση του χώρου εγκατάστασης των φωτοβολταϊκών και την τοποθέτηση τους, όπως επίσης τις δαπάνες για τις μελέτες εγκατάστασης και αμοιβών συμβούλων ανέρχεται στα 279.206,38€. Συγκεκριμένα

Κόστος αγοράς μηχανολογικού εξοπλισμού	165.423,80€
Κόστος διαμόρφωσης-κατασκευής εγκατάστασης	108.782,59€
Κόστος μελετών -αμοιβές συμβούλων	5.000,00€

4.2.2.Αμοιβές προσωπικού

Με το παρόν επενδυτικό σχέδιο προβλέπεται η μερική απασχόληση (2) ατόμων. Οι δυο επιχειρηματίες θα εργάζονται μόνιμως στο αντικείμενο της επιχείρησης.

4.2.3.Συντήρηση μηχανημάτων και εγκαταστάσεων

Το κόστος συντήρησης ενός πάγιου στοιχείου είναι οι δαπάνες που απαιτούνται προκειμένου να διατηρηθεί σε ένα ικανοποιητικό επίπεδο και να παρέχει τις απαιτούμενες υπηρεσίες για τις οποίες έχει αποκτηθεί. Η συντήρηση των μηχανημάτων δε μπορεί να ξεπερνά το 1% του κόστους κτήσης.

4.2.4. Ασφάλιστρα μηχανημάτων και εγκαταστάσεων

Η ασφάλιση των μηχανημάτων και των κτιριακών εγκαταστάσεων παρέχει κάλυψη έναντι σε φωτιά, κλοπή και φυσική καταστροφή και διαφοροποιείται κατά περίπτωση ανάλογα με το μέγεθος της κάλυψης που παρέχει το ασφαλιστικό επίπεδο.

A/A	ΚΑΤΗΓΟΡΙΑ ΔΑΠΑΝΗΣ	1 ^ο ΕΤΟΣ	2 ^ο ΕΤΟΣ	3 ^ο ΕΤΟΣ	4 ^ο ΕΤΟΣ	5 ^ο ΕΤΟΣ
1	Έξοδα συντήρησης	500,00€	500,00€	500,00€	500,00€	500,00€
2	Βιομηχανικό νερό	-	-	-	-	-
3	Ασφάλιστρα Παγίων	1.000,00€	1.000,00€	1.000,00€	1.000,00€	1.000,00€
4	Ασφάλιστρα λοιπά (εμπορευμάτων κλπ)	-	-	-	-	-
5	Δαπάνες δικαιωμάτων τεχνογνωσίας (royalties, fees κλ)	-	-	-	-	-
6	Δαπάνες δικαιωμάτων εκμετάλλευσης (μεταλλείων, λατομείων κλπ)	-	-	-	-	-
7	Δαπάνες φύλαξης (security)	500,00€	500,00€	500,00€	500,00€	500,00€
8	Δαπάνες (2) ατόμων μερικής απασχόλησης	200,00€	200,00€	200,00€	200,00€	200,00€
9	Τέλη & Δημοτικοί φόροι	-	-	-	-	-
10	Διατροφή προσωπικού	-	-	-	-	-
11	Λειτουργικές δαπάνες προστασίας & Αποκατάστασης περιβάλλοντος	-	-	-	-	-
12	Λοιπά βιομηχανικά έξοδα (να αναφέρονται)	-	-	-	-	-
XXXX	ΣΥΝΟΛΟ	2.200,00€	2.200,00€	2.200,00€	2.200,00€	2.200,00€

4.2.5.Αποσβέσεις μηχανημάτων και εγκαταστάσεων

Απόσβεση είναι η μείωση της αξίας ενός μηχανήματος ή μιας εγκατάστασης που οφείλεται στον χρόνο, στην χρήση ή την αχρηστία. Ειδικά για τα μηχανήματα μπορεί να ισχυριστεί κανείς ότι η απόσβεση εξαρτάται από την χρήση που γίνεται στο μηχανήμα και για αυτό το λόγο να θεωρηθεί σαν μεταβλητό κόστος. Αν και αυτό το επιχείρημα έχει κάποια βάση, οι ερευνητές υποστηρίζουν ότι ο χρόνος είναι ο παράγοντας που υπερισχύει και ο οποίος εξηγεί τη μείωση της αξίας. Κατά συνέπεια η απόσβεση θεωρείται σταθερό κόστος ανεξάρτητα από τη χρήσης.

Οι συντελεστές απόσβεσης που έχουν χρησιμοποιηθεί είναι βάση του ΦΕΚ με Αρ.Φύλλου 255, το οποίο εκδόθηκε την 4 Νοεμβρίου του 2003 και ισχύουν συγκεκριμένα για παραγωγή ηλεκτρικής ενέργειας από ΑΠΕ και ειδικότερα για Φ/Β πάρκα

ΚΑΤΗΓΟΡΙΑ	ΣΥΝΤΕΛΕΣΤΗΣ ΑΠΟΣΒΕΣΗΣ	ΑΞΙΑ ΠΡΟΣ ΑΠΟΣΒΕΣΗ	ΕΤΗΣΙΑ ΑΠΟΣΒΕΣΗ (ΣΕ €)									
			1 ^ο έτος	2 ^ο έτος	3 ^ο έτος	4 ^ο έτος	5 ^ο έτος	6 ^ο έτος	7 ^ο έτος	8 ^ο έτος	9 ^ο έτος	10 ^ο έτος
ΚΤΙΡΙΑΚΑ	8%	3.500,0	280,0	257,6	237,0	218,0	200,6	184,5	169,8	156,2	143,7	132,2
ΜΗΧΑΝΟΛΟΓΙΚΟΣ ΕΞΟΠΛΙΣΜΟΣ	5%	165.423,8	8.271,2	7.857,6	7.464,7	7.091,5	6.736,9	6.400,1	6.080,1	5.776,1	5.487,3	5.212,9
ΜΕΤ & ΕΓΚ. ΜΗΧ/ΤΩΝ	5%	83.514,2	4.175,7	3.966,9	3.768,6	3.580,2	3.401,1	3.231,1	3.069,5	2.916,1	2.770,3	2.631,7
ΕΙΔΙΚΕΣ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΕΙΣ												
ΛΟΙΠΟΣ ΕΞΟΠΛΙΣΜΟΣ												
ΜΕΤΑΦΟΡΙΚΑ ΜΕΣΑ												
ΔΙΑΜΟΡΦΩΣΗ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΟΣ ΧΩΡΟΥ	8%	16.227,9	1.298,2	1.194,4	1.098,8	1.010,9	930,0	855,6	787,2	724,2	666,3	613,0
ΕΡΓΑ ΥΠΟΔΟΜΗΣ												
ΣΥΝΔΕΣΗ ΜΕ ΤΟ ΔΙΚΤΥΟ ΤΗΣ ΔΕΗ	8%	5.540,4	443,2	407,8	375,2	345,1	317,5	292,1	268,8	247,3	227,5	209,3
ΑΥΛΕΣ ΠΑΓΙΟΠΟΙΟΥΜΕΝΕΣ ΔΑΠΑΝΕΣ (ΜΕΛΕΤΕΣ ΣΥΜΒΟΥΛΩΝ ΜΜΕ)	20%	5.000,0	1.000,0	800,0	640,0	512,0	409,6	327,7	262,1	209,7	167,8	134,2
ΣΥΝΟΛΟ		279.206,3	15.468,4	14.484,3	13.584,3	12.757,8	11.995,8	11.291,2	10.637,5	10.029,5	9.462,8	8.933,3

4.3.Λογαριασμός Εκμετάλλευσης

Η μονάδα σύμφωνα και με το χρονοδιάγραμμα που αναλύεται στους πίνακες θα ξεκινήσει εργασίες το Α΄ Εξάμηνο του 2011 και θα ολοκληρωθεί στο τέλος του. Οπότε η επιχείρηση θα ξεκινήσει την λειτουργία της στην θερινή περίοδο του 2011.

Η βιωσιμότητα της προτεινόμενης επένδυσης κατά την πενταετία που ακολουθεί την περίοδο υλοποίησης του προτεινόμενου Επενδυτικού Σχεδίου παρουσιάζεται στους πίνακες που ακολουθούν και που αφορούν τους προβλεπόμενους λογαριασμούς εκμετάλλευσης και τις προβλεπόμενες ροές κεφαλαίων για τα 5 πρώτα χρόνια λειτουργίας της μονάδας. Η πρόβλεψη των σχετικών τιμών πραγματοποιήθηκε με βάση τις τιμές του πρώτου έτους λειτουργίας και σε βάθος 5ετίας. Οι προβλεπόμενοι λογαριασμοί εκμετάλλευσης παρουσιάζουν την εικόνα μιας βιώσιμης επένδυσης. Μετά την επένδυση, η επιχείρηση παρουσιάζει σταθερό κύκλο εργασιών στο ύψος των 56.980,00€ ο οποίος προκύπτει λόγω της σταθερής πώλησης της παραγόμενης ενέργειας στη ΔΕΗ. Από τα προσκομιζόμενα στοιχεία αποδεικνύεται η δυνατότητα του φορέα να υλοποιήσει άμεσα και γρήγορα την προτεινόμενη επένδυση, γεγονός που συμβάλει στην βιωσιμότητα της επένδυσης και στη καλή πορεία των χρηματορροών.

Πρόκειται για μια κερδοφόρα επένδυση η οποία **έχει τεράστια οφέλη για την προστασία του περιβάλλοντος**. Τα αποτελέσματα προ φόρων και αποσβέσεων στο διάστημα 5 ετών από την έναρξη της παραγωγικής λειτουργίας της μονάδας, παρουσιάζονται στον επόμενο πίνακα:

ΠΡΟΒΛΕΠΟΜΕΝΟΙ ΛΟΓΑΡΙΑΣΜΟΙ ΕΚΜΕΤΑΛΛΕΥΣΕΩΣ ΚΑΙ ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ ΧΡΗΣΕΩΝ					
	1ο ΕΤΟΣ	2ο ΕΤΟΣ	3ο ΕΤΟΣ	4ο ΕΤΟΣ	5ο ΕΤΟΣ
ΣΥΝΟΛΟ ΚΥΚΛΟΥ ΕΡΓΑΣΙΩΝ	56.940 €	57.460€	57.980€	58.630€	59.150€
Μείον : Κόστος πωληθέντων	2.200€	2.200€	2.200€	2.200€	2.200€
ΜΙΚΤΟ ΚΕΡΔΟΣ ΕΚΜΕΤΑΛΛΕΥΣΗΣ	54.740€	55.260€	55.780€	56.430€	56.950€
Μείον : Έξοδα Διοίκησης	0	0	0	0	0
Μείον : Έξοδα διάθεσης	0	0	0	0	0
Μείον : Φόροι & τέλη (εκτός φόρου εισοδήματος).	569€	575€	580€	586€	592
ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΚΟ ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑ	54.171€	54.685€	55.200€	55.844€	56.359€
Πλέον : Διάφορα έσοδα	0	0	0	0	0
Μείον : Λοιπές δαπάνες	0	0	0	0	0
ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ ΠΡΟ ΤΟΚΩΝ ΑΠΟΣΒΕΣΕΩΝ & ΦΟΡΩΝ	54.171€	54.685€	55.200€	55.844€	56.359€
Μείον : τόκοι υφιστάμενων μακροπρόθεσμων δανείων	0	0	0	0	0
Μείον : τόκοι κατασκευαστικής περιόδου	0	0	0	0	0
Μείον : τόκοι μακροπρόθεσμων δανείων επένδυσης	6.235€	5.805€	5.160€	4.515€	3.870€
Μείον : τόκοι βραχυπρόθεσμων δανείων επένδυσης	0	0	0	0	0
Μείον : Δόσεις leasing	0	0	0	0	0
ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ ΠΡΟ ΑΠΟΣΒΕΣΕΩΝ & ΦΟΡΩΝ	47.936€	48.881€	50.040€	51.329€	52.489€
Μείον : Αποσβέσεις (συνολικές)	15.468€	14.484€	13.584€	12.758€	11.996€
ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑ ΠΡΟ ΦΟΡΩΝ	32.468€	34.396€	36.456€	38.571€	40.493€
Μείον: Φόρος εισοδήματος	6.494€	6.879€	7.291€	7.714€	8.099€
ΚΑΘΑΡΟ ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑ	25.974€	27.517€	29.165€	30.857€	32.394€

4.4.Ροές Κεφαλαίων

Οι προβλεπόμενες ροές κεφαλαίων της εταιρείας για τα 5 πρώτα χρόνια λειτουργίας της παρουσιάζονται στον παρακάτω πίνακα:

ΠΡΟΒΛΕΠΟΜΕΝΕΣ ΡΟΕΣ ΚΕΦΑΛΑΙΟΥ (ΣΕ €)						
Κύκλος εργασιών	Περίοδος σχεδιασμού-κατασκευής	1ο ΕΤΟΣ	2ο ΕΤΟΣ	3ο ΕΤΟΣ	4ο ΕΤΟΣ	5ο ΕΤΟΣ
A. Εισροές						
Κέρδη προ αποσβέσεων	0,00	47.936,00	48.881,00	50.040,00	51.329,00	52.489,00
Ίδια συμμετοχή	69.801,58					
Μακροπρόθεσμα δάνεια	97.722,21					
Κεφάλαιο κίνησης	2.000,00	750,00	750,00	750,00	750,00	750,00
Πιστώσεις προμηθευτών παγίων	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Ενισχύσεις Δημοσίου	111.682,52	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Πώληση παγίων	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Λοιπές πηγές	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
ΣΥΝΟΛΟ Α	281.206,31	48.686,00	49.631,00	50.790,00	52.079,00	53.239,00
B. Εκροές						
Δαπάνες επένδυσης	279.206,32	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Λοιπές προλειτουργικές δαπάνες	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Τόκοι κατασκευαστικής περιόδου	6.234,66	5.804,70	5.159,73	4.514,77	3.869,80	2.931,67
Συνήθειες άλλες επενδύσεις (Αναγκαίες αντικαταστάσεις, εξοπλισμού, ματισμού κ.λ.π.) *	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Χρεολύσια νέου επενδυτικού δανείου(9.772,22	9.772,22	9.772,22	9.772,22	9.772,22	9.772,22
Χρεολύσια παλαιών μακροπρόθεσμων δανείων	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Εξυπηρέτηση πιστώσεων προμηθευτών (παγίων)	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Φόροι εισοδήματος	0,00	6.493,52	6.879,28	7.291,23	7.714,24	8.098,57
Μερίσματα	0,00	21.915,62	23.765,46	15.401,25	20.338,47	21.320,58
Αμοιβές Διαχειριστών	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Λοιπές εκροές	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
ΣΥΝΟΛΟ Β	295.213,20	43.986,05	45.576,69	36.979,47	41.694,73	42.123,04
Μεταβολή Κεφαλαίου Κίνησης (Α-Β)	-14.006,89	4.699,95	4.054,31	13.810,53	10.384,27	11.115,96

4.5.Ταμειακές ροές (CASH FLOW)

Στον πίνακα 'ΤΑΜΕΙΑΚΕΣ ΡΟΕΣ' παρουσιάζονται οι προβλεπόμενες χρηματοροές της επιχείρησης στις περιπτώσεις υλοποίησης του επενδυτικού σχεδίου. Στα κέρδη προ τόκων – φόρων και αποσβέσεων με την υλοποίηση της επένδυσης, χρησιμοποιούνται οι τιμές που υπολογίζονται στον πίνακα 'ΛΟΓΑΡΙΑΣΜΟΙ ΕΚΜΕΤΑΛΛΕΥΣΗΣ'

ΠΡΟΒΛΕΠΟΜΕΝΕΣ ΤΑΜΕΙΑΚΕΣ ΡΟΕΣ ΕΠΙΧΕΙΡΗΣΗΣ ή ΕΠΕΝΔΥΣΗΣ												
			ΕΤΗ ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑΣ									
	-1	0	1ο	2ο	3ο	4ο	5ο	6ο	7ο	8ο	9ο	10ο
ΜΕΤΑ ΤΗΝ ΕΠΕΝΔΥΣΗ												
ΕΙΣΡΟΕΣ (Α1)												
ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ ΠΡΟ ΤΟΚΩΝ ΑΠΟΣΒΕΣΕΩΝ & ΦΟΡΩΝ	0	0	54.171	54.685	55.200	55.844	56.359	57.002	57.646	58.160	58.804	59.447
ΕΚΡΟΕΣ (Β1)												
Δαπάνες επένδυσης	0	279.206										
Δαπάνες κεφαλαίου κίνησης	0	0	750	750	750	750	750	750	750	750	750	750
Σύνολο (Β)	0	279.206	750	750	750	750	750	750	750	750	750	750
ΤΑΜΕΙΑΚΕΣ ΡΟΕΣ (Γ1=Α1-Β1)	0	-279.206	53.421	53.935	54.450	55.094	55.609	56.252	56.896	57.410	58.054	58.697
ΠΡΙΝ ΤΗΝ ΕΠΕΝΔΥΣΗ												
ΕΙΣΡΟΕΣ (Α2)												
ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ ΠΡΟ ΤΟΚΩΝ ΑΠΟΣΒΕΣΕΩΝ & ΦΟΡΩΝ	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
ΕΚΡΟΕΣ (Β2)												
Δαπάνες επένδυσης	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Δαπάνες κεφαλαίου κίνησης	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Σύνολο (Β)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
ΤΑΜΕΙΑΚΕΣ ΡΟΕΣ (Γ2=Α2-Β2)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
ΔΙΑΦΟΡΑ Γ1-Γ2	0	-279.206	53.421	53.935	54.450	55.094	55.609	56.252	56.896	57.410	58.054	58.697

Καθαρή Παρούσα Αξία	106.730,11 €
Εσωτερικός Βαθμός Απόδοσης	14,86%

Οι τιμές των αποτελεσμάτων προ τόκων αποσβέσεων και φόρων καθώς και οι δαπάνες κεφαλαίου κίνησης έχουν υπολογισθεί για την συγκεκριμένη μονάδα λαμβάνοντας υπόψη τα κόστη λειτουργίας της και τις απαιτούμενες δαπάνες.

4.6.Αξιολόγηση της επένδυσης

Κριτήριο αξιολόγησης και λήψης επενδυτικών αποφάσεων είναι ο στόχος της επιχείρησης να μεγιστοποιήσει τη καθαρή της περιουσία. Αυτό σημαίνει ότι μια επενδυτική πρόταση είναι συμφέρουσα για την επιχείρηση όταν η συνεισφορά της στην καθαρή αξία της επιχείρησης είναι μεγαλύτερη από το κόστος υλοποίησης της. Οι επενδυτικές αποφάσεις λαμβάνονται μετά από λεπτομερή και ολοκληρωμένη αξιολόγηση των σχετικών με αυτές προτάσεων, η δε σημασία τους για την ευημερία και περαιτέρω ανάπτυξη της επιχείρησης είναι πολύ μεγάλη, λόγω των μεγέθους των κεφαλαίων που απαιτούνται για την υλοποίηση τους και των μακροπρόθεσμων επιπτώσεων που οι αποφάσεις αυτές συνεπάγονται για το σύνολο της επιχείρησης.

Η πραγματοποίηση μιας επένδυσης από την επιχείρηση συνεπάγεται τη δημιουργία χρηματορροών, θετικών και αρνητικών. Οι χρηματορροές μιας επιχείρησης είναι πάσης φύσεως σειρές χρηματικών ποσών που εισρέουν και εκρέουν από αυτή, ως αποτέλεσμα των επιχειρηματικών της δραστηριοτήτων. Η αξία μιας χρηματοροής εξαρτάται από το μέγεθος των χρηματικών ποσών εισπράξεων και πληρωμών που πραγματοποιούνται από το πότε πραγματοποιούνται, από το επιτόκιο προεξόφλησης, το οποίο είναι η απόδοση που θυσιάζει η επιχείρηση επενδύοντας τα χρηματικά της κεφάλαια στην επένδυση αντί σε έντοκα γραμμάτια του δημοσίου και από το βαθμό κινδύνου που συνεπάγεται η πραγματοποίηση της χρηματοροής.

4.6.1Καθαρά Παρούσα Αξία

Η Καθαρά Παρούσα Αξία μιας επένδυσης είναι η παρούσα αξία του καθαρού οικονομικού πλεονάσματος της επένδυσης. Με καθαρό οικονομικό πλεόνασμα εννοούμε τη διαφορά μεταξύ της τελικής αξίας της υπό εξέτασης επένδυσης και του κόστους ευκαιρίας της, ενώ το κόστος ευκαιρίας της υπό εξέτασης επένδυσης, είναι το ποσό των χρημάτων που θα έχουμε εάν επενδύσουμε το ποσό των χρημάτων στην καλύτερη εναλλακτική επένδυση. Όταν η ΚΠΑ είναι θετική η επένδυση είναι συμφέρουσα, όταν είναι ίση με το μηδέν ο επενδυτής είναι αδιάφορος για την πραγματοποίηση της, ενώ όταν είναι αρνητική η

επένδυση δεν πρέπει να υλοποιηθεί. Η Καθαρά Παρούσα αξία είναι θετική σε ορίζοντα δέκα ετών και ίση με **106.730,11€** γεγονός που μας δείχνει ότι η επένδυση είναι συμφέρουσα και μπορεί να υλοποιηθεί

4.6.2.Εσωτερικός Βαθμός Απόδοσης (IRR)

Ο ΕΒΑ μιας επένδυσης ορίζεται ως το ετήσιο εσωτερικό επιτόκιο της επένδυσης που επιτυγχάνεται στο κεφάλαιο που έχει επενδυθεί στην αρχή κάθε περιόδου. Είναι το επιτόκιο εκείνο που εξισώνει την Παρούσα αξία των Καθαρών Ταμειακών Ροών της επένδυσης με το αρχικό κεφάλαιο. Εναλλακτικά ο ΕΒΑ μπορεί να θεωρηθεί ως εκείνο το επιτόκιο το οποίο έχει τη δυνατότητα να μηδενίζει την ΚΠΑ της επένδυσης.

Όταν ο ΕΒΑ είναι μεγαλύτερος από το επιτόκιο προεξόφλησης η επένδυση είναι συμφέρουσα. Όταν είναι ίσος με το επιτόκιο προεξόφλησης η επένδυση θεωρείται οριακή και ο επενδυτής μένει αδιάφορος, ενώ όταν είναι μικρότερος από το προεξοφλητικό επιτόκιο η επένδυση δεν πρέπει να γίνει αποδεκτή, επειδή η απόδοση που αναμένουμε από την επένδυση είναι μικρότερη από την απόδοση που απαιτούμε από αυτήν. Ο Εσωτερικός βαθμός απόδοσης είναι αποδεκτός και ισούται με **14,86%**

4.7.ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ

Σκοπός της παρούσης μελέτη είναι η διερεύνηση της δυνατότητας εγκατάστασης σύγχρονου εξοπλισμού φωτοβολταϊκών συστημάτων για την αποδοτική εκμετάλλευση του φωτοβολταϊκού φαινομένου με σκοπό τη μετατροπή της ηλιακής ενέργειας σε ηλεκτρική. Η τεχνολογία αυτή εφαρμόζεται εδώ και πολλά χρόνια στις περισσότερες από τις ανεπτυγμένες χώρες του κόσμου και τελευταία έχει αρχίσει να κερδίζει έδαφος και στον ελληνικό χώρο.

Το σύστημα παραγωγής ηλεκτρισμού με φωτοβολταϊκά θα χρησιμοποιηθεί σε συνδυασμό με το δίκτυο της ΔΕΗ .Αυτό σημαίνει ότι το παραγόμενο ηλιακό ρεύμα θα πωλείται στη ΔΕΗ έναντι μιας ορισμένης από ο νόμο τιμής για χρονικό διάστημα το οποίο θα συμφωνηθεί.

Είναι εύκολα αντιληπτό ότι το όφελος από μια τέτοια εγκατάσταση παραγωγής ενέργειας από φωτοβολταϊκά συστήματα, δεν είναι μόνο το οικονομικό κέρδος, αλλά και η προστασία του περιβάλλοντος, αφού αξιοποιείται μια Ανανεώσιμη Πηγή Ενέργειας (ΑΠΕ) όπως ο ήλιος, αντί της καύσης ορυκτών ή πετρελαιοειδών καυσίμων με τις γνωστές αρνητικές επιπτώσεις στο περιβάλλον.

Επιπλέον, πέραν του περιβαλλοντικού οφέλους, το προτεινόμενο επενδυτικό σχέδιο χαρακτηρίζεται και από θετικές επιπτώσεις στο ενεργειακό προϊόν της χώρας μας, αφού συμβάλλει στον εθνικό στόχο της αντικατάστασης μέρους (έως 20,1% της ακαθάριστης καταναλισκόμενης ενέργειας) των σήμερα χρησιμοποιούμενων ορυκτών καυσίμων με ΑΠΕ.

Παρουσιάστηκε το θεσμικό πλαίσιο που έχει διαμορφωθεί στην Ευρωπαϊκή Ένωση και στην Ελλάδα, με τις διαφορές νομοθετικές ρυθμίσεις και είναι σταθερά προσανατολισμένο με όλες τις παραλείψεις και τις ατέλειες που ενδεχομένως έχει, στην παρακίνηση και διευκόλυνση των επιχειρήσεων να αντικαταστήσουν η να συμπληρώσουν την ηλεκτρική ενέργεια που αγοράζουν από το εθνικό δίκτυο , με παραγωγή ή συμπαραγωγή ενέργειας από ανανεώσιμες πηγές ενέργειας,

Τα Φ/Β είναι ακριβά. Καμία αντίρρηση, τουλάχιστον με τις σημερινές τιμές. Τα Φ/Β, όπως άλλωστε και όλες οι ΑΠΕ, έχουν υψηλό αρχικό κόστος επένδυσης και ασήμαντο λειτουργικό κόστος, αντίθετα με τις συμβατικές ενεργειακές τεχνολογίες που συνήθως έχουν σχετικά μικρότερο αρχικό επενδυτικό κόστος και υψηλά λειτουργικά κόστη. Παρόλα αυτά η προστιθέμενη αξία των φωτοβολταϊκών έρχεται να υπερκεράσει αυτό το μειονέκτημα και να μας επιτρέψει να βλέπουμε μόνο με θετικές προοπτικές αυτή την επένδυση.

Εν κατακλείδι, μπορούμε να πούμε ότι η επένδυση είναι οικονομικά βιώσιμη και συμφέρει η υλοποίησή της ,ενώ ταυτόχρονα είναι μια αποτελεσματική μέθοδος αξιοποίησης της ηλιακής ακτινοβολίας, που ειδικά για την χώρα μας αποτελεί προνόμιο, επιτρέποντας πλέον να μιλάμε για αυξημένη οικολογική συνείδηση και πιο πράσινη ζωή.

ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

- 1) Καρυδογιάννης Η., Θεσμικό πλαίσιο προώθησης ανανεώσιμων πηγών ενέργειας και συμπαραγωγής στην Ελλάδα (νόμος 2244/94), Τεχνικά χρονικά,
- 2) Μαρίνου Αγγελική, Η Ελλάδα στο τρένο των ανανεώσιμων πηγών ενέργειας Executive Know-How , σελ 71-76, Ιανουάριος 2004
- 3) Υπουργείο Ανάπτυξης, (2007), «1η Έκθεση για το μακροχρόνιο ενεργειακό σχεδιασμό της Ελλάδας 2008-2020»
- 4) Χαλκιαδάκης Ι. Ε., (2006), «Φωτοβολταϊκά Συστήματα», Εκδόσεις Ζήτη, Θεσσαλονίκη
- 5) Νικοκλέους Α. και Κωνσταντινίδης Σ. Π., (1991), «Μετατροπή της Ηλιακής Ενέργειας σε ηλεκτρική με Φωτοβολταϊκά Συστήματα», Εκδόσεις Ίων, Αθήνα
- 6) Εκπαιδευτικό υλικό από επιβλέπων καθηγητή Ρομπογιαννάκη Ιωάννη

Διαδικτυακές Πηγές

- 1) Aenaos ενεργειακά συστήματα: www.aenaos-systems.gr
- 2) Eurostat, <http://epp.eurostat.ec.europa.eu>
- 3) HELIOSYSTEMS, www.selasenergy.gr
- 4) Wikipedia.gr, http://el.wikipedia.org/wiki/Ηπιες_μορφές_ενέργειας_Επενδύστε_στην_Ελλάδα_A.E.
- 5) www.investingreece.gov.gr/default.asp?pid=36§orID=38&la=2
- 6) Ηλιακή Ενέργεια, www.Ηλιακή_ενέργεια.gr
- 7) Ρυθμιστική Αρχή Ενέργειας, www.Rae.gr
- 8) Σύνδεσμος Εταιριών Φωτοβολταϊκών (ΣΕΦ): <http://www.helapco.gr>
- 9) Κεντρο Ανανεώσιμων Πηγών και Εξοικονόμησης Ενέργειας: www.cres.gr